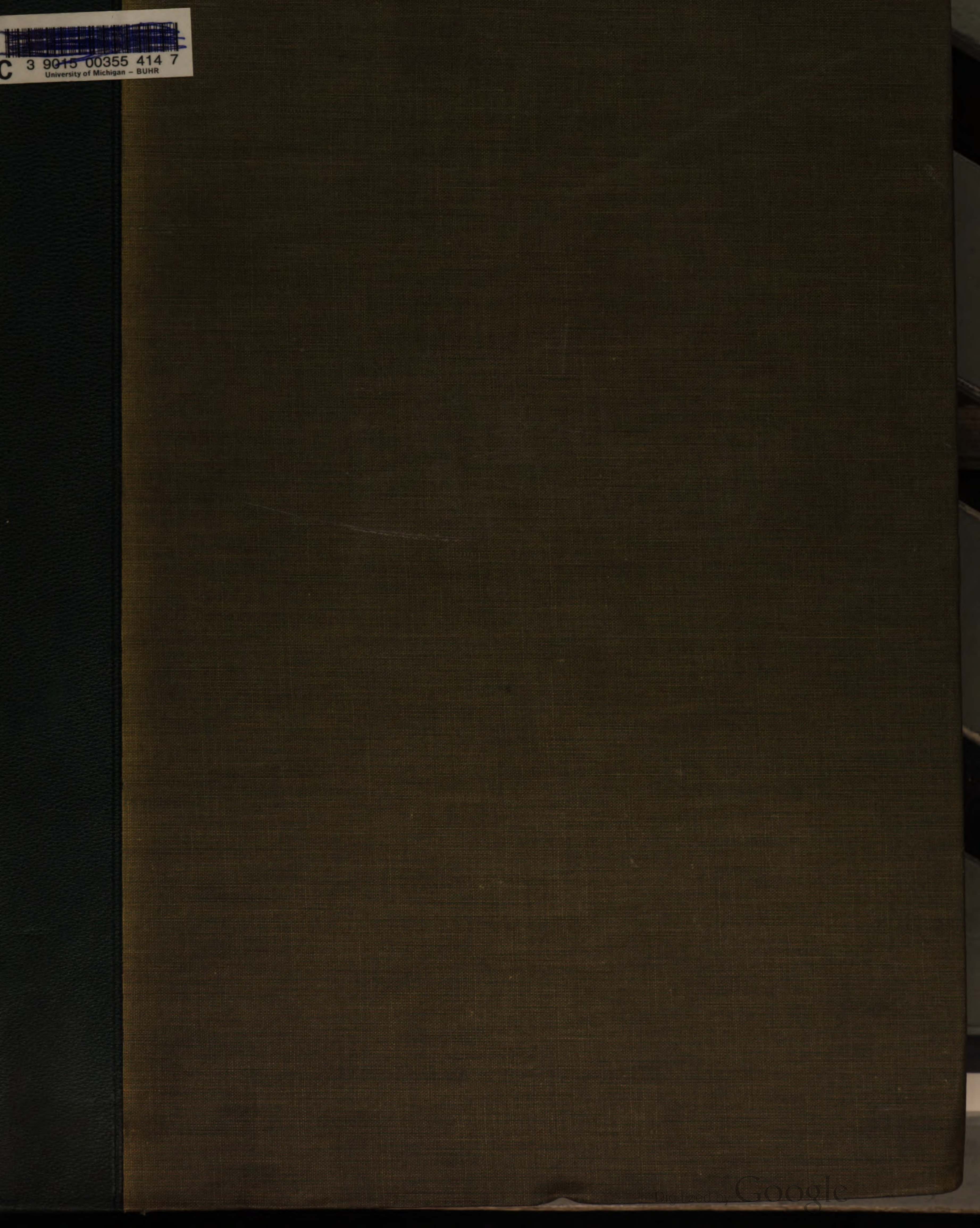
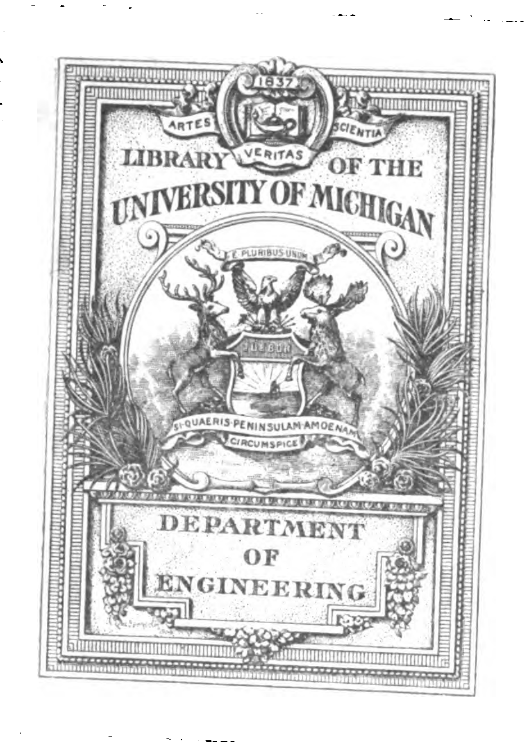

3 9015 00355 414 7
University of Michigan – BUHR


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
DEPARTMENT
OF
ENGINEERING

ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

BEGRÜNDET

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG.

FACHBLATT DES VEREINES DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

Herausgegeben im Auftrage des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

vom Schriftleiter

Dr.-Ing. **G. Barkhausen,**

Geheimem Regierungsrate,
Professor der Ingenieurwissenschaften a. D. in Hannover,

unter Mitwirkung von

Dr.-Ing. **F. Rimrott,**

Eisenbahn-Direktionspräsidenten zu Danzig,

als stellvertretendem Schriftleiter und für den maschinentechnischen Teil.

SIEBENUNDSECHZIGSTER JAHRGANG.

NEUE FOLGE. NEUNUNDVIERZIGSTER BAND.

1912.

MIT ZEICHNUNGEN AUF 59 TAFELN, MIT DREI TEXTTAFELN UND 371 TEXTABBILDUNGEN.

WIESBADEN.

C. W. KREIDEL'S VERLAG.

1912.

I. Sach-Verzeichnis.

1. Übersicht.

2. Einzel-Aufführung.

(Die Aufsätze sind mit *, die Besprechungen von Büchern und Druckschriften mit ** bezeichnet.)

1. Übertritt in den Ruhestand, Ehrungen und Nachrufe.

2. Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen.

3. Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

4. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
*Wissenschaftliche Erziehung der Landleute durch die Eisenbahn-Verwaltungen	1912	121	—	—	—
Wolgautalbahn in Australien	1912	136	—	—	—

5. Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

A. Bahn-Unterbau.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Tafel	Abb.
Bettung des Dammrandes. Flügel zum Formen der . . . . . . H. H. Cleveland	1912	358	1	—	—
Bowmann-Gräber. T. Ahern	1912	400	—	—	—
*Dampframme für den Eisenbahnunterbau. Lokomotiv- . . . . . . Fr. Bock	1912	99	3	XIII	1—6
Entladepflug Umsetzung eines . . . . . . es. A. M. Clough	1912	339	—	—	—
Entwässerung der Bahnkrone. R. Huber	1912	302	—	—	—
Grab- und Verlade-Maschine. Selbsttätige . . . . . der Myers-Whaley Co. in Knoxville, Tenn.	1912	381	—	—	—
Rasenstreifen-Schermaschine. A. M. Clough	1912	401	1	—	—

B. Brücken.

a) Allgemeines.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Tafel	Abb.
Biegungsmesser von Hermann	1912	55	—	—	—
Breitflanschige Träger. Die Herst llung . . . . . . r	1912	155	—	—	—
Muttersicherung von P. Heaton	1912	92	—	—	—
*Prüfmaschine auf Druckfestigkeit von Martens	1912	28	2	—	—
S-Eisen	1912	208	1	—	—
Spannungsmesser für schon gespannte Drähte. F. Largier	1912	337	3	—	—
*Titan- und Vanadium-Stahl Verwendung von	1912	336	—	—	—
Walzen für I-Träger. Göbel's . . . . . mit breiten Flanschen unveränderlicher Dicke	1912	88	—	—	—
*Windschiefenmesser. A. Plaut	1912	9	—	II	6—9
Zusammendrückung des Sandes in Sandtöpfen. Die	1912	56	—	—	—

b) Beschreibung von Brücken.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Tafel	Abb.
Blechbalkenbrücke. Geschützte . . . . . bei Guymard, Neuyork	1912	14	—	II	1—5
Brückenbahnen geringer Höhe. Amerikanische	1912	123	—	XVI	2-6
*Drehbrücke in Schoorldam, Holland. Auflauflager für die . . . . . N. M. de Kanter und A. Plate	1912	354	1	—	—
Drehbrücke in Südfrankreich. Grofse	1912	283	—	—	—
*Drehbrücke über den Oberhafen in Hamburg. Schienenversteifung und Übergangslaschen an den Stöfsen . . . . . Carl Ernst Susemihl	1912	84	—	XII	1—10
Eisenbetonbrücke in Auckland, Neuseeland. 96 m weite	1912	175	—	—	—
Fachwerkbrücke aus Eisenbeton. Eisenbahn-	1912	263	—	XXXII	7—9
Klappbrücke über den Calumet-Flufs in Chicago	1912	448	1	—	—
Quebeck-Brücke	1912	192	2	—	—
*Weichselbrücke bei Marienwerder. Die neue . . . . . . Rhotert	1912	409	5	LIV LV	1—15 1—6

c) Aufstellung und Umbau von Brücken.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Tafel	Abb.
Beaver-Brücke. Aufstellung der	1912	302	—	—	—
Eisenbahnbrücke über die March bei Napagedl. Auswechselung des eisernen Überbaues der	1912	174	—	—	—
Kuskulana-Brücke in Alaska. Aufstellung der	1912	207	—	—	—
Verstärkung der Pecos-Hochbrücke	1912	246	—	XXXI	28—32

d) Einzelheiten von Brücken.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Tafel	Abb.
*Auflauflager für die Drehbrücke in Schoorldam, Holland. N. M. de Kanter und A. Plate	1912	354	1	—	—
*Mittiges Brückenlager auf Zwischenpfeilern von Thieme	1912	334	2	—	—

e) Beschädigung von Brücken.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Tafel	Abb.
Einsturz der Brücke bei Lenay in Frankreich	1912	232	—	—	—
Zerstörung von Eisenbeton durch den elektrischen Strom	1912	193	—	—	—

f) Unterhaltung der Brücken.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Tafel	Abb.
Biegungsmesser von Hermann	1912	55	—	—	—
*Prüfmaschine auf Druckfestigkeit von Martens	1912	28	2	—	—
Spannungsmesser für schon gespannte Drähte. F. Largier	1912	337	3	—	—
*Titan- und Vanadium-Stahl Verwendung von	1912	336	—	—	—
*Windschiefenmesser. A. Plaut	1912	9	—	II	6—9
Zusammendrückung des Sandes in Sandtöpfen. Die	1912	56	—	—	—

C. Tunnel.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Tafel	Abb.
Argentine-Tunnel. Ausbau des	1912	156	—	—	—
Cambridge-Tunnel	1912	247	—	XXXI	27
Hauenstein-Basistunnel	1912	358	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
Hudson-Tunnel der Hudson- und Manhattan-Eisenbahn-Gesellschaft in Neuyork	1912	123	—	XV	2 u. 3
La Salle-Strafsen-Tunnel in Chicago. Der	1912	155	—	—	—
Strafsentunnel in Brooklyn. Ausführung eines . . . . . . s . . . . . . S. P. Brown	1912	107	—	XIII	12—15
Tunnelbau der Linie Nr. 6 der Stadtbahn in Paris	1912	73	—	X	19—23
Tunnel der Baltimore-Bahn. Neue Lüftungsanlage für den	1912	284	—	XXXVII	2—4
*Tunnel der neuen Untergrundbahnen in Neuyork. Die . . . . . . F. Bock	1912	10	Abb. 1–7 auf Texttafel A	—	—
Tunnel des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn. G. Gibbs	1912	338	—	LXIV	6
Tunnel unter den Strafsen von Chicago. Die	1912	56	—	—	—
Tunnel unter der Van-Buren-Strafse in Chicago. Tieferlegung des . . . . . s W. Artingstall	1912	337	—	XLIII	2—5
Untergrundbahnen in Neuyork. Die Lüftung auf den Linien der	1912	88	2	—	—
Wachusett-Tunnel zu Boston, Massachusetts. Vermessung des . . . . . s A. W. Tidd	1912	424	2	—	—
Zementkanone	1912	425	—	—	—

6. Bahn-Oberbau.

A. Allgemeines.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
Besprengung der Steinschlagbettung. A. M. Clough	1912	359	—	XLVII	18
Gelenk-Brechstange von W. E. Dawin	1912	36	—	V	10—12
Härtemesser von Schneider	1912	208	1	—	—
Holzerhaltung	1912	89	—	—	—
Holzschwellen-Oberbau. Verein zur Förderung der Verwendung des . . . . . . es	1912	282	—	—	—
Prüfmaschine auf Druckfestigkeit von Martens	1912	28	2	—	—
Schienenstahl mit Ferrotitanzusatz. Untersuchungen über . . . . . . H. Otto	1912	89	—	—	—
Schlagprobe für Schienen. Neue . . . . . . nach Fremont	1912	263	—	XXXIV	8—10
Schraubenschlüssel mit Sperrad	1912	303	—	—	—
Spur- und Überhöhungsmesser von Hill	1912	89	—	—	—
Steinschlaganlage. Neue amerikanische	1912	89	—	XII	24 u. 25
*Titan- und Vanadium-Stahl. Verwendung von	1912	336	—	—	—
*Verschwenkung gekrümmter Gleise. Über die . . . . . . K. Hennig	1912	334	2	—	—
*Verschwenkung gleichlaufender Gleise. Über . . . . en . . . . Steuernagel	1912	86	1	—	—
*Windschiefenmesser. A. Plaut	1912	9	—	II	6—9

B. Schienen.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
Doppelschiene. Fink, Stofsfreie	1912	380	—	XLIX	7—8
Gleisklemmen in den Vereinigten Staaten	1912	124	—	—	—
*Lochungen des Steges der Eisenbahnschienen. H. Saller	1912	102	1	—	—
*Neigung der Laschenanlageflächen von Eisenbahnschienen. Über die . . . . . . E. C. W. van Dyk	1912	172 228	6 —	— —	— —
*Oberbau auf den Hauptbahnen der badischen Staatseisenbahnen. Der . . . . . E. Lang	1912	185	4	XXIII	1—32
Oberbau des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn. G. Gibbs	1912	359	—	XLVII	1 u. 2
*Oberbau mit gufseisernen Stühlen. E. C. W. van Dyk	1912	416	3	LVI	17—19
Rosten der Schienen. Das . . . . . . in Tunneln	1912	124	—	—	—
Schienenfufs. Der gewellte . . . . . . als Mittel gegen Schienenwandern	1912	302	1	—	—
Schienenstahl. Untersuchungen über . . . . . . mit Ferrotitanzusatz. H. Otto	1912	89	—	—	—
Schienenwandern. Der gewellte Schienenfufs als Mittel gegen	1912	302	1	—	—
Schiene von Bertrand	1912	208	1	—	—
Schlagprobe für Schienen. Neue . . . . . . nach Fremont	1912	263	—	XXXIV	8—10
Titanstahl-Schienen	1912	137	—	—	—
*Titan- und Vanadium-Stahl. Verwendung von	1912	336	—	—	—
*Verschwenkung gekrümmter Gleise. Über die . . . . . . K. Hennig	1912	334	2	—	—
*Verschwenkung gleichlaufender Gleise. Über . . . . en . . . . Steuernagel	1912	86	1	—	—
*Zahnstangenoberbau. Erfahrungen beim Verlegen von . . . . . . Ruegenberg	1912	69 82	— —	— —	— —

C. Schwellen.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
Eisenbetonschwelle von Mc Donald	1912	124	—	—	—
*Eisen- oder Holz-Schwelle? Von A. Hofmann	1912	133	—	—	—
Holzerhaltung	1912	89	—	—	—
Holzschwellen-Oberbau. Verein zur Förderung der Verwendung des . . . . . . es	1912	282	—	—	—
*Holzschwellen-Stapel und Verlademaschienen. Fahrbare . . . . . . M. Buhle	1912	132	1	XVII	1—3
Holztränkanlage. Amerikanische	1912	228	—	—	—
Schwelle für elektrische Bahnen. Neue stählerne	1912	74	—	X	14—18
Schwellentränkung nach Rüping. E. R. Samitca	1912	401	2	—	—
Schwellentränkung. Verbessertes Verfahren der . . . . . W. F. Goltra	1912	338	—	XLIII	6 u. 7
Vorbohren der Eisenbahnschwellen	1912	208	—	—	—

2

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
i) Drehscheiben und Schiebebühnen.					
Drehscheibe auf Bahnhof Stockton in Illinois	1912	402	—	LII	4
*Schiebebühnen. Neuere ..... J. Bräuning	1912	367	5	XLVIII XLIX	1–3 1 u. 2
k) Ablaufanlagen.					
*Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen für Eselsrückenbetrieb. Cauer	1912	441	—	—	—
*Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen für Eselsrückenbetrieb. Dr.-Ing. Sammet	1912	259 273	10 8	— —	— —
*Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen für reinen Schwerkraftbetrieb. Dr.-Ing. Sammet	1912	397 420	7 1	— —	— —
*Ablaufanlagen. Gleisbremsen an ..... Dr.-Ing. Sammet	1912	330	2	—	—
l) Wägevorrichtungen.					
Gleiswage	1912	359	—	—	—
Gleiswage mit Entlastungsvorrichtung und einstellbarem Ablaufrücken	1912	321	1	—	—
Lokomotivwage von 170,7 t Tragkraft	1912	193	—	—	—
Stofsfangschiene an Gleiswagen	1912	36	—	—	—
*Wägen fahrender Eisenbahnwagen. Das	1912	191	—	V	6–9
m) Verschiedenes.					
*Aufgleiser für entgleiste Eisenbahnfahrzeuge von Podolsky und Straufs. W. Murai	1912	85	6	—	—
Bewegliche Treppen des Bahnhofes Earl's Court der Stadtbahn in London	1912	229	—	—	—
Bewegliche Treppe von Hocquart	1912	320	—	XLII	1 u. 2
*Bleisiegel. Das Ersatz- oder Not- ..... Simon	1912	53	—	—	—
Bleisiegelverschlufs von Fossati	1912	267	—	XXXIV	1–7
*Dampframme. Lokomotiv- ...... für den Eisenbahnunterbau. Fr. Bock	1912	99	3	XIII	1–6
Flügel zum Formen der Bettung des Dammrandes. H. P. Cleveland	1912	358	1	—	—
Gelenk-Brechstange von W. E. Dawin	1912	36	—	V	10–12
*Hebel zum Wagenschieben	1912	206	—	—	—
Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten nach Lange-Ruppel	1912	209	—	XXV	5 u. 6
Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten von Martini-Hüneke	1912	177	—	—	—
Lösch Regenrohre der Manhattan-Hochbahn	1912	285	—	XXXVI	1
*Prellbock zur Zurechtrückung verschobener Wagenladungen. Bachstelz	1912	396	—	LIII	7–9
*Prüfmaschine auf Druckfestigkeit von Martens	1912	28	2	—	—
Rasenstreifen-Schermaschine. A. M. Clough	1912	401	1	—	—
*Rauchabführung und Lüftung der Lokomotivschuppen. Ch. Ph. Schäfer	1912	168	2	—	—
Schraubenschlüssel mit Sperrad	1912	303	—	—	—
F. Werkstätten.					
a) Allgemeines, Beschreibung von Werkstättenanlagen.					
*Betriebswerkstätten. Die ...... der Eisenbahndirektion Hannover. Simon	1912	371 443	—	L	1–7
*Hauptwerkstätte Recklinghausen. Kesselanlage für Verfeuerung von Lokomotivlösche in der ...... Rutkowski	1912	327	1	XLIII XLIV	1 1–4
Kesselschmiede der englischen Nord-Ost-Bahn. Neue ...... in Darlington	1912	339	—	XLIV	5
*Lokomotivhalle der Hauptwerkstätte Stendal. Neue ...... Simon	1912	1	3	I	1–3
*Maschinenwerkstatt. Eine fahrende	1912	262	—	—	—
Wagen-Werkstatt Derby der Midland-Bahn	1912	138	—	XVIII	7
*Werkstätte Pilsen. Bearbeitung der Heizrohre der Lokomotiven in der ...... Karl Kramár	1912	393	5	LIII	10–12
b) Ausstattung der Werkstätten.					
Achssenke. Prefswasser- ...... von 20 t Tragkraft	1912	177	—	—	—
Aschen-Bockkran mit Prefsluftbetrieb	1912	194	—	—	—
*Hebel zum Wagenschieben	1912	206	—	—	—
Hebewerk für Eisenbahnwagen	1912	229	—	—	—
*Krananlage einer Eisenbahnwerkstätte. H. Hermanns	1912	170	1	—	—
Rohrabschneider für Lokomotiv-Heizrohre	1912	402	—	—	—
Rufs- und Funken-Fänger für Schornsteine. Kleiner .... von John in Ilversgehofen bei Erfurt	1912	340	1	—	—
Schraubenschlüssel mit Sperrad	1912	303	—	—	—
Werkzeuge für Eisenbahnwerkstätten	1912	402	—	—	—
Winde. Prefsluft- ...... zum Anheben und Wenden bereifter Triebachsen an Gleisdurchschneidungen	1912	176	—	—	—
Winde. Prefsluft- ...... zum Heben zu verladender Wagenräder	1912	193	—	—	—

8. Maschinen und Wagen.

A. Allgemeines, Baustoffe.

B. Lokomotiven, Tender und Wagen.

a) Bremseinrichtungen.

b) Lokomotiven und Tender.

1. Allgemeines, theoretische Untersuchungen, Versuche.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
c) Wagen.					
1. Allgemeines.					
*Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit gelöstem Azetylen. A. Pogány	1912	373 387	6 11	— LI LII	— 1—9 1 u. 2
Fernzündung bei Zugbeleuchtung mit Gasglühlicht	1912	160	—	—	—
2. Personen- und Güterwagen.					
Bedeckte Güterwagen aus Stahl	1912	403	—	LIII	4—6
Güterwagen der französischen Westbahn	1912	360	—	—	—
Saalwagen	1912	426	—	LVI	11
Schlaf- und Saal-Wagen. Amerikanische	1912	303	—	XXXVIII	1—3
*Selbstentlader. Allgemein verwendbarer	1912	103	3	—	—
Selbstentlader	1912	178	—	—	—
Selbstentlader mit 40 t Tragfähigkeit	1912	341	—	—	—
Stahlwagen. Verhalten von ...... bei Zusammenstöfsen	1912	428	—	—	—
Stahlwagen. Zusammenstofs von	1912	232	—	—	—
Strafsenbahnwagen. Elektrischer ...... für Australien	1912	210	—	—	—
Wagen der Nord-Süd-Bahn in Paris. Die	1912	57	—	VII	11
Wagen der Stadtbahn in Neapel	1912	427	—	—	—
Wagen der Zahnbahn Stresa—Mottarone. Die	1912	249	—	—	—
3. Wagen für besondere Zwecke.					
*Fahrende Maschinenwerkstatt. Eine	1912	262	—	—	—
Kesselwagen	1912	360	—	XLVII	11—14
*Kranbelastungswagen. Uhlmann	1912	317	—	XLI	2—5
Kranwagen für Bahn-Oberleitungen	1912	381	—	—	—
Mefswagen der Atchison, Topeka und Santa Fé-Eisenbahn	1912	382	—	L	9
*Mefswagen der Pennsylvania-Bahn. Mitgeteilt von Bock	1912	118	4	—	—
*Selbstentlader. Allgemein verwendbarer	1912	103	3	—	—
Selbstentlader	1912	178	—	—	—
Selbstentlader mit 40 t Tragfähigkeit	1912	341	—	—	—
*Signal-Prüfwagen	1912	302	—	—	—
Wagen von Lamb zur Verbrennung von Unkraut	1912	195	—	—	—
4. Wagen einzelner Bahnen.					
Atchison, Topeka und Santa Fé-Eisenbahn. Mefswagen der	1912	382	—	L	9
Französische Westbahn. Güterwagen der	1912	360	—	—	—
Nord-Süd-Bahn in Paris. Die Wagen der	1912	57	—	VII	11
*Pennsylvania-Bahn. Mefswagen der ...... Mitgeteilt von Bock	1912	118	4	—	—
Stadtbahn in Neapel. Wagen der	1912	427	—	—	—
Zahnbahn Stresa—Mottarone. Die Wagen der	1912	249	—	—	—
5. Einzelteile der Wagen.					
Achsen, Achslager.					
*Achsbüchse von Cosmovici	1912	395	—	LIII	1—3
*Kugelachslager für Eisenbahnfahrzeuge. Schmid-Roost	1912	26	—	—	—
*Kugelachslager für Eisenbahnfahrzeuge. A. Sternberg	1912	256	2	—	—
Drehgestelle.					
Drehgestell mit veränderlicher Spur	1912	232	—	—	—
Halsey-Drehgestell	1912	266	—	XXXIII	3—6
Zug- und Stofsvorrichtungen					
„ABC"-Mittelpuffer-Kuppelung	1912	139	—	XVIII	8—11
Kuppelung Selbsttätige	1912	382	—	XLVIII	4
Kuppelung Leduc-Lambert. Selbsttätige	1912	405	—	—	—
*Kuppelung von Boirault. Selbsttätige	1912	102	—	—	—
Schraubenkuppelung aus Nickelchromstahl	1912	323	2	—	—
*Sperrdaumen für die Schraubenkuppelung. Selbsttätiger ...... T. Bausek	1912	151	1	—	—
Bremseinrichtungen.					
Bremsung langer Güterzüge. H. Sabouret	1912	363	—	XLVII	15—17
Handhebelbremse für Güterwagen	1912	340 449	— —	XLIII —	8 u. 9 —
d) Besondere Maschinen und Geräte.					
*Aufgleiser für entgleiste Eisenbahnfahrzeuge von Podolsky und Straufs. W. Murai	1912	85	6	—	—
Bowmann-Gräber. T. Ahern	1912	400	—	—	—
*Drehkran für 20 t Last. Regelspuriger fahrbarer ..... Bode	1912	4	1	II	10—12
Eisenbahn-Kran. Elektrisch betriebener fahrbarer	1912	156	—	—	—
Grab- und Verlade-Maschine. Selbsttätige ...... der Myers-Whaley Co. in Knoxville, Tenn.	1912	381	—	—	—

e) Schneepflüge.

9. Signale.

10. Betrieb in technischer Beziehung.

A. Allgemeines.

3

12. Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen	1912	39, 58, 94, 161, 196, 214, 233, 252, 268, 326, 365, 385, 450	—	—	—

13. Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
Anstellen der Bremsen eines Eisenbahnzuges. Vorrichtung zum	1912	385	—	L	10—13
Auslösen von Zeichen und Bremsen. Vorrichtung zum ...... auf einem Zuge	1912	233	—	—	—
Beeinflussung des Druckausgleichers von Lokomotivzylindern beim Anfahren und beim Leerlaufe der Lokomotive. Vorrichtung zur selbsttätigen	1912	76	—	IX	1 u. 2
Bremseinrichtung. Führer- ...... für mittelbar wirkende Einkammer-Luftdruckbremsen	1912	450	—	LVII	1 u. 2
Eisenbahnwagenachse. Hohle	1912	429	—	—	—
Entladewagen	1912	306	—	XXXVII	6 u. 7
Gleisbremse	1912	430	—	—	—
Gleisrückvorrichtung	1912	39	—	VI	4 u. 5
Heizung von Eisenbahnzügen. Verfahren zur	1912	429	—	—	—
Kuppelung. Selbsttätige ...... mit durch Verschieben der Zugstange sich öffnenden oder schliefsenden Haken	1912	143	—	XVIII	4—6
Sperrvorrichtung für feuerlose Lokomotiven	1912	109	—	XIII	7—11
Seilklemme für Förderbahnen mit zwei beweglichen Klemmbacken	1912	180	—	XXII	6—8
Seitenführung für die Kuppelstangen mehrfach gekuppelter Lokomotiven mit quer verschiebbaren Endkuppelachsen	1912	429	—	—	—
Sicherheitskuppelung für Eisenbahnwagen	1912	365	—	XLVII	6—10
Spannvorrichtung für von der Wagenseite her einstellbare Eisenbahnkuppelungen	1912	430	—	—	—
Spitzenverschlufs für Weichenzungen. Aufschneidbarer	1912	143	—	XVII	4—8
Steuerventil für Eisenbahnbremsen	1912	268	—	XXXII	1 u. 2
Streckenanschlag. Drehbarer, von einem Streckensignal abhängiger	1912	17	—	—	—
Streckenstromschliefser	1912	143	—	XVII	11—14
Triebgestell für Lokomotiven	1912	270	—	XXXV	5—7
Triebwagen mit abgestützter Triebmaschine ...... auf den Achsen des Drehgestelles	1912	451	—	LVIII	1 u. 2
Wagenschieber. Antrieb für ..... mit verschiebbarer Stützstange	1912	287	—	XXXVII	6—9
Weichenstellvorrichtung mit gleichzeitig ein- und ausrückbaren Stellarmen am Wagen	1912	365	—	—	—
Vorrichtung zum Verriegeln des Schienenstranges auf Dreh- und Klappbrücken, Schiebebühnen, Drehscheiben und dergl. mit ausschliefsendem festen Schienenstrange	1912	18	—	II	16
Zeichengebung zwischen Stationen und fahrenden Eisenbahnzügen. Vorrichtung zur elektrischen	1912	430	—	—	—
Zugdeckungseinrichtung	1912	269	—	XXXV	3 u. 4

14. Bücherbesprechungen.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
**Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen. Die Leistungsfähigkeit von ... in ihrer Abhängigkeit von den Gefällverhältnissen. Von Dr.-Ing. O. Ammann	1912	94	—	—	—
**XVII. annual report of the „Boston Transit Commission" for the year ending 30 Juni 1911	1912	386	—	—	—
**Architektur. Handbuch der ...... Vierter Teil: Entwerfen, Anlage und Einrichtung der Gebäude. 2. Halbband: Gebäude für die Zwecke des Wohnens, des Handels und des Verkehres. 4. Heft: Empfangsgebäude der Bahnhöfe und Bahnsteigüberdachungen von Geh. Baurat Dr. phil und Dr.-Ing E. Schmidt	1912	126	—	—	—
**Ausgestaltung der Eisenbahnanlagen. Die erweiterte ...... auf den Strecken: Ruhrgebiet-Berlin, Ruhrgebiet-Hamburg, Hamburg-Berlin. Eine eisenbahntechnische Studie aus 20jähriger Reisepraxis von H. Polte. Mit Anhang: Automatisch wirkende Bremsvorrichtung an in Fahrt befindlichen Güterzügen. 1910. Weiterer Index: Die Güterabfuhr bei der Eisenbahn und die Vereinfachung des Rollfuhrwesens, 1907, sowie die Aufhebung der sog. Personenzüge und die Ergänzung derselben durch solche Züge, die auf keiner Zwischenstation halten	1912	252	—	—	—
**Automobil-Wertung. Wissenschaftliche .... Berichte I bis V des Laboratoriums für Kraftfahrzeuge an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin. Von A. Riedler.	1912	214	—	—	—
**Blasrohre und Schornsteine von Lokomotiven. Untersuchung und Berechnung der ...... Von Strahl	1912	214	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
**Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung e. V. zu Frankfurt a. M. Bericht über das Jahr 1911	1912	386	—	—	—
**Gewölbe, Rahmen- und kontinuierliche Berechnung von Eisenbeton- und Eisenkonstruktionen mit Anwendung auf praktische Beispiele. Von Dr.-Ing. H. Pilgrim	1912	42	—	—	—
**Gleichstrom-Dampfmaschine. Die . . . . . Von J. Stumpf	1912	162	—	—	—
**Gufseisen bei Säulen und Bogenbrücken. Eine neue Verwendung des . . . . s . . . . Von Dr.-Ing. F. von Emperger	1912	214	—	—	—
**Härteuntersuchungen an Radreifenstoff nach dem Kohn-Brinell'schen Kegeldruckverfahren. Von Dr.-Ing. B. Schwarze	1912	252	—	—	—
**Hilfslehren für die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen. Theoretische . . . . . . 1. Heft. Naturlehre, 2. Hälfte. Elektrizität, verfafst von E. Gollmer	1912	233	—	—	—
**„Hütte", des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein „Hütte", E. V. 21. Auflage	1912	110	—	—	—
**Illustrierte Zeitung. Technische Kulturbilder. Das Gas, seine Erzeugung, Verwendung und Nebenprodukte	1912	366	—	—	—
**Industriebau. Der . . . . Monatsschrift für die künstlerische und technische Förderung aller Gebiete industrieller Bauten, einschliefslich aller Ingenieurbauten, sowie der gesamten Fortschritte der Technik. Herausgeber E. Beutinger	1912	430	—	—	—
**Karstgebiete und ihre Wasserkräfte. Eine Studie aus öffentlichen Vorträgen des Verfassers über die Ausnutzung und Verwertung der Wasserkräfte in den Karstländern der österr.-ungar. Monarchie. Von Th. Schenkel	1912	386	—	—	—
**Knickwiderstand gegliederter Stäbe. Über den . . . . Von Prof. Dr.-Ing. Saliger	1912	386	—	—	—
**Koloniale Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung. Einführung einer . . . n . . . auf den Eisenbahnen unserer afrikanischen Schutzgebiete	1912	452	—	—	—
**Kolonial-Technische Kommission. Verhandlungen der . . . n . . . . des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees E. V., wirtschaftlicher Ausschufs der Deutschen Kolonialgesellschaft, Berlin NW.	1912	234	—	—	—
**Kolonial-Technische Kommission. Verhandlungen der . . . . . n . . . . des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees, E. V., wirtschaftlicher Ausschufs der Deutschen Kolonialgesellschaft. Berlin NW., Unter den Linden 43. 1912, Nr. 1. 11. April 1912 . . .	1912	270	—	—	—
**Kulturwerte der Technik. Festrede zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Kaisers gehalten am 27. Januar 1912 an der Königl. Technischen Hochschule Hannover von R. Otzen	1912	288	—	—	—
**Kurven reiner Schubbeanspruchung des geraden Balkenträgers rechteckigen Querschnittes. Von Ing. J. Wagner	1912	126	—	—	—
**Lokalbahn-Aktiengesellschaft in München. 25 Jahre. 1887 bis 1912	1912	288	—	—	—
**Materialprüfungsamt. Jahresbericht 1910. 1. April 1910 bis 31. März 1911, des Königl. . . . . es der Technischen Hochschule zu Berlin in Grofslichterfelde-West	1912	196	—	—	—
**Naturwissenschaftlich-technische Volksbücherei der Deutschen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft E. V., herausgegeben von Dr. Bastian Schmid . . .	1912	326	—	—	—
**Note sur les voitures de banlieue et les wagons à bagages à guerite intérieure centrale de la compagnie Paris Lyon-Méditerranée par M. Lancrenon	1912	386	—	—	—
**Notes sur la conservation des traverses en hêtre par l'imprégnation économique et spécialement par le pracédé Rüping. Extrait d'un rapport adressé à la direction générale des chemins de fer de l'état roumain par Em. R. Samitca	1912	196	—	—	—
**Paris-Schwarzwald-Wien. Die Schaffung einer neuen internationalen Durchgangslinie durch Süddeutschland. Eine verkehrspolitische Studie von Dr. John Motz . . .	1912	366	—	—	—
**Rhein-Nordsee-Kanal. Der . . . . . . Eine Studie von den Königl. Bauräten Herzberg und Taaks	1912	288	—	—	—
**Rivista tecnica delle ferrovie italiane pubblicata a cura del collegio nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani col concorso dell' amministrazione delle ferrovie dello stato	1912	180	—	—	—
**Sammlung Göschen. Die Entwicklung des modernen Eisenbahnbaues. Von Dipl.-Ing. Prof. A. Birk. Strafsenbahnen. Von Dipl.-Ing. A. Boshart	1912	344	—	—	—
**Schnellbahnfrage. Die . . . . Eine wirtschaftlich-technische Untersuchung auf Grund des Schnellbahnplanes Gesundbrunnen-Rixdorf von E. Schiff	1912	180	—	—	—
**Statische Berechnung von Tunnelmauerwerk. Grundlagen und Anwendung auf die wichtigsten Belastungsfälle von Dr.-Ing. Kommerell	1912	430	—	—	—
**Statische Tabellen, Belastungsangaben und Formeln zur Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen. Gesammelt und berechnet von Franz Boerner	1912	234	—	—	—
**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen . . .	1912	110 270 306 344	— — — —	— — — —	— — — —
**Strafsenbahnen. Von Dipl.-Ing. A. Boshart	1912	344	—	—	—
**Tabellen für Strafsenbrücken aus einbetonierten Walzträgern. Von Dr.-Ing. O. Kommerell	1912	344	—	—	—
**Tabellen zur Berechnung von kontinuierlichen Balken in Eisenbeton und doppelt armierter Konstruktionen nebst mehreren Hilfstabellen für einfach armierte Konstruktionen. Zum praktischen Gebrauche bearbeitet von Prof. L. Landmann	1912	20	—	—	—
**Tafeln für Eisenbahnbrücken aus einbetonierten Walzträgern. Von Dr.-Ing. O. Kommerell	1912	144	—	—	—
**Tafeln zur Berechnung von ebenen Windverbänden eiserner Brücken. Von Dr.-Ing. O. Kommerell	1912	76	—	—	—

II. Namen-Verzeichnis.

(Die Aufsätze sind mit *, die Besprechungen von Büchern und Druckschriften mit ** bezeichnet.)

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
**Fritsch. Handbuch der Eisenbahngesetzgebung in Preußen und dem deutschen Reiche. Von K. . . . . . . Zweite umgearbeitete Auflage . . .	1912	326	—	—	—
Forest. Lokomotiv-Wiederholungsignal der französischen Ostbahn. Bauart Lartigue und	1912	92	—	XII	26
Forest. Lokomotiv-Wiederholungsignal von Lartigue und	1912	37	—	IV	7 u. 8
Fossati. Bleisiegelverschlufs von	1912	267	—	XXXIV	1—7
*Fournier. Fern-Pyrometer von . . . . . . Mitgeteilt von Gebr. Schmidt . . .	1912	29	4	—	—
**Foerster. Taschenbuch für Bauingenieure. Unter Mitwirkung von Prof. Böhm, Dresden, Prof. Engels, Dresden, Prof. Dr. jur. Esche, Dresden, Prof. . . . ., Dresden, Prof. Dr. Gurlitt, Dresden, Stadtbaurat a. D. Koehn, Berlin, Dr.-Ing. Kögler, Dresden, Prof. Lucas, Dresden, Prof. Mehrtens, Dresden, Dr.-Ing. Schreiber, Dresden, Bauamtmann Wentzel, Dresden, herausgegeben von M.	1912	144	—	—	—
G.					
Garrat. B+B- . . . . . Lokomotive der Darjeeling-Himalaya-Bahn	1912	157	—	—	—
**Gestechi. Die Brücke der Wiedergeburt über den Tiber in Rom. 100 m Spannweite Von Dipl.-Ing. Th.	1912	162	—	—	—
Gibbs. Blockung des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn. G.	1912	406	—	—	—
Gibbs. Lokomotive des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn. G.	1912	343	—	—	—
Gibbs. Oberbau des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn. G.	1912	359	—	XLVII	1 u. 2
Gibbs. Strom-Erzeugung und -Verteilung für den Neuyork-Endzweig der Pennsylvaniabahn. G.	1912	363	—	—	—
Gibbs. Tunnel des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn. G.	1912	338	—	LXIV	6
**Geitel. Entlegene Spuren Goethe's. Goethe's Beziehungen zur Mathematik. Physik, Chemie und deren Anwendung in der Technik, zum technischen Unterrichte und zum Patentwesen. Dargelegt von M. Geitel	1912	180	—	—	—
Göbel's Walzen für ⌶-Träger mit breiten Flanschen unveränderlicher Dicke . . .	1912	88	—	—	—
Gölsdorf. Hofrat L. A. . . . . . . †	1912	54	1	—	—
**Göschen. Sammlung . . . . . . Die Entwicklung des modernen Eisenbahnbaues Von Dipl.-Ing. Prof. A. Birk. Strafsenbahnen. Von Dipl.-Ing. A Boshart	1912	344	—	—	—
**Goethe. Entlegene Spuren . . . . . . 's. Beziehungen zur Mathematik, Phyik, Chemie und deren Anwendung in der Technik, zum technischen Unterrichte und zum Patentwesen. Dargelegt von M. Geitel	1912	180	—	—	—
**Gollmer. Hilfslehren für die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen . . Theoretische . . . . . . 1. Heft, Naturlehre, 2. Hälfte Elektrizität. verfafst von E.	1912	233	—	—	—
Goltra. Verbessertes Verfahren der Schwellentränkung. W. F.	1912	338	—	XLIII	6 u. 7
*Guillery. Schornstein amerikanischer Bauart von J. A. Maffei. C.	1912	379	1	—	—
Guillery. Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911. C.	1912	215	11	XXVII	1—6, 8 u. 9
				XXVIII	7 u. 12
		235	5	XXIX	10, 11, 13, 14, u. 16
				XXX	15
		253	7	XXXII	17 u. 18
				XXXIII	19
				XXXIV	20 u. 21
				XXXV	22—24
		271	5	XXXVI	25—27
				XXXVII	28, 29 u. 33
		289	Mafszusammenstellung I	XXVIII	30—32
		345	Mafszusammenstellung II 9	XLV	34 49 55 u. 58
				XLVI	50 54 56, 57 u. 59
		431	Mafszusammenstellung III 5	LVII	60—70
				LVIII	71 82 u. 84
				LIX	83, 85 87
**Gurlitt. Taschenbuch für Bauingenieure. Unter Mitwirkung von Prof. Böhm, Dresden, Prof. Engels, Dresden, Prof. Dr. jur. Esche, Dresden, Prof. Foerster, Dresden, Prof. Dr. Gurlitt, Dresden. Stadtbaurat a. D. Koehn, Berlin, Dr.-Ing. Kögler, Dresden, Prof. Lucas, Dresden, Prof. Mertens, Dresden, Dr.-Ing. Schreiber, Dresden, Bauamtmann Wentzel, Dresden, herausgegeben von M. Foerster . .	1912	144	—	—	—
H.					
Halsey-Drehgestell	1912	366	—	XXXIII	3-6
**Hammer. Die Entwickelung des Lokomotiv-Parkes bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen. Vortrag gehalten im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. April 1911 von G.	1912	344	—	—	—

J.

K.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 1. Heft. 1912. 1. Januar.

Neue Lokomotivhalle der Hauptwerkstätte Stendal.

Von Simon, Regierungs- und Baurate in Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel I.

Von den für die Erweiterung der Hauptwerkstätte Stendal geplanten Bauten*) ist seit Kurzem die Ausbesserungshalle für Lokomotiven in Betrieb gekommen, die wegen ihrer Anordnung, Bauart und Abmessungen besonders bemerkenswert erscheint.

Die alte Lokomotivwerkstatt ist fünfschiffig. An ein mittleres Schiebebühnenschiff mit niedrigem Satteldache schliefsen sich je zwei schmale Schiffe mit Sägedach an, die nur eine Reihe kurzer Arbeitstände enthalten. Für die neueren grofsen Schnellzuglokomotiven mufsten im Erweiterungsbaue erheblich längere Arbeitsgruben vorgesehen werden, aufserdem war Platz für die Aufstellung neuer Werkzeugmaschinen zu schaffen, da die alte Dreherei überlastet und für die häufiger gebrauchten Bauteile zu weit entfernt war. Unter diesen Umständen liefs der für die Erweiterung verfügbare schmale Geländestreifen den Einbau eines Schiebebühnenschiffes nicht mehr zu. Da auch die Zufahrt der Lokomotiven nur an einem Hallenende möglich war, mufste ein Laufkran gewählt werden, der die Lokomotiven über die bereits besetzten Arbeitstände hinweg befördern kann. Bei je 6 m Gleisentfernung wurden so 24 Stände gewonnen. Die Haupthalle erhielt damit die erhebliche Länge von 147,2 m bei 17 m Breite. Den Übergang von der alten



Abb. 1. Ansicht der Lokomotivhalle.

Lokomotivwerkstatt bildet eine Seitenhalle von 12,2 m Breite, die die Werkzeugmaschinen und Werkbänke aufnimmt, das Ausfahren der Achsen und Drehgestelle unter den Lokomotiven und ihre Weiterbeförderung ermöglicht und dem Verkehre in der Längsrichtung dient. Ein niedrigeres Nebenschiff von 4,5 m Breite schliefst sich nebst den Anbauten für Waschraum mit Aborten und Werkzeugausgabe und mit Werkmeisterzimmern im Obergeschosse auf der andern Seite der Haupthalle an, es enthält Arbeits- und Stapel-Plätze für kleinere Lokomotivteile. Die Dachbinder der Haupthalle liegen in 13,2 m Höhe, die Seitenhalle ist 8,5 m hoch, das Nebenschiff 6,3 m bis zum Binderauflager. Die Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Taf. I und die Textabb. 1 bis 3 zeigen die Bauten mit allen Einzelheiten der innern Ausrüstung.

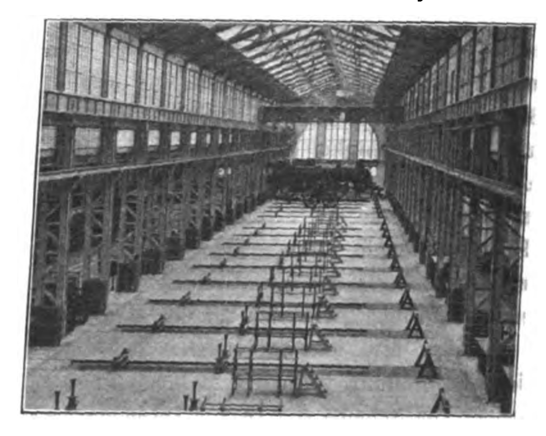


Abb. 2. Innenansicht der Haupthalle.

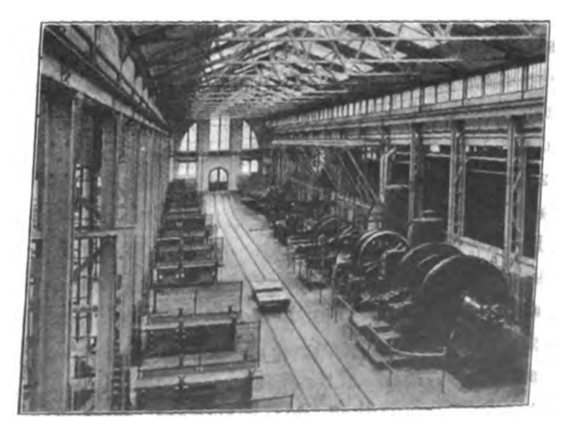


Abb. 3. Innenansicht der Seitenhalle.

*) Organ 1911, S. 5.

Der ganze Bau mit Ausnahme der Giebelwände und der Aufsenmauer des Nebenschiffes ist aus Eisenfachwerk aufgeführt. Die Giebel, von denen der östliche der Strafse zugewendet ist, sind nach Textabb. 1 kräftig gegliedert. Die Längswand des Nebenschiffes und die Anbauten haben grofse Fensterflächen zwischen kräftigen Pfeilern, die wie die Hauptgesimse der Giebel mit einfacher Sandsteinbekrönung versehen sind. Die seitlichen Wandfelder der Haupthalle über den Seitenschiffen sind auf der Nordseite ganz verglast, auf der Südseite zur Abhaltung der Sonnenstrahlen zum Teile mit Glasbausteinen, zum Teile mit Mauerwerk unter Freilassung kleinerer Fensterflächen aus grünlichem Glase gefüllt. Glasbausteine sind auch in den Giebelflächen verwendet. Mit dieser Seitenbeleuchtung geben die zahlreichen grofsen Satteloberlichter aus Drahtglas auf den Dächern beider Hallen ein sehr angenehmes, gleichmäfsiges Licht, wie sich aus Textabb. 2 und 3 erkennen läfst. Das Dach besteht aus Bimsbeton mit Eiseneinlage und ist mit doppelter Asphaltpappe nach besonderm Verfahren eingedeckt. Die First der Haupthalle trägt in der Mitte einen Luftaufbau von 5 qm Grundfläche, der mit zwei aufsermittig gelagerten Klappen verschliefsbar ist. Auch die Seitenfenster des Nebenschiffes haben Luftklappen. Der Fufsboden besteht aus Beton, nur in der Seitenhalle um die Werkzeugmaschinen und die daneben aufgestellten Werkbänke aus Holzklotzpflaster, teilweise auch aus Asphaltplatten. Die Aufsenwand der alten Lokomotivwerkstatt wurde abgebrochen, nachdem die Dachbinder auf Unterzüge zwischen den Fachwerksäulen der neuen Seitenhalle gelagert waren, und zum Teile durch eine niedrige Betonwand ersetzt, an der die Werkbänke der alten Abteilung wieder Platz fanden.

Die aus [-Eisen zusammengesetzten Säulen stehen in 6 m Teilung und tragen aufser den Dachbindern die Laufbahnen für den 80 t Laufkran in 10 m Höhe und für die Hülfskräne von 2 t und 5 t Tragfähigkeit im Haupt- und Seiten-Schiffe in 7 m Höhe. An einzelnen der Säulen führen eiserne Steigeleitern zu kleinen Bühnen, von denen man in die Führerkörbe der unteren Kräne gelangen kann. Der grofse Kran ist durch geschützte Leiteranlagen an den Giebeln erreichbar. Längs der oberen Kranbahnen zieht sich an der Mauer ein schmaler Steg mit Geländer hin, um im Notfalle auch den Kran aus einer beliebigen Stellung verlassen zu können.

Von einer Drehscheibe von 14,2 m Durchmesser aus führen am östlichen Ende der Halle drei Gleise zu den ersten Arbeitständen. Im Allgemeinen sollen hier die Stangen abgenommen, die Achsverbindungen gelöst und die Lokomotive ohne Achsen vom Hebekrane zu ihrem Stande gebracht werden, wo sie auf Stützböcke niedergelassen wird Hier wird sie nachher wieder vollständig zusammengebaut und mit festgekeilten Achsen und angeklammertem Drehgestelle nach Fertigstellung auf demselben Wege auf eines der Einfahrgleise gestellt, wo nur noch das Einregeln der Steuerung und die letzte Überprüfung erfolgt. Der Hebekran ist mit 80 t Tragfähigkeit des Krangerüstes und 50 t Tragfähigkeit jeder der beiden Laufkatzen auch für noch etwas schwerere als die jetzigen gröfsten Lokomotiven bemessen. Zum Anheben werden unter geeignete Stellen des Lokomotivrahmens zwei Tragbalken aus Walzeisen geschoben und mit den Drahtseilrollenzügen je einer Katze verbunden. Der Kran arbeitet mit Hauptschlufstriebmaschinen, die mit Gleichstrom von 220 V aus dem eigenen Kraftwerke gespeist werden. Bei voller Belastung betragen die Geschwindigkeiten für Heben 1,5 m/Min, für Katzfahren 8 m Min, für Kranfahren 25 m/Min. Eine elektromagnetische Bandbremse sichert die Last in jeder Lage, elektrische Senkbremsschaltung ermöglicht sicheres Ablassen und genaues Einstellen. Die Hub- und Fahrbewegung ist durch Endausschaltung begrenzt. Die Hubsteuerung kann für beide Katzen gleichzeitig oder getrennt erfolgen. Rot gestrichene Zeiger aus Blech an der Kranbahn erleichtern dem Führer die Einstellung des Kranes über Gleismitte der Arbeitstände. Der Kran arbeitet nach Lautsignalen, ein Nummernschild am Führerkorbe bezeichnet den Stand, bis zu dem jedesmal gefahren wird, damit die davor liegenden Arbeitsplätze vorschriftsmäfsig geräumt werden können. Die kleinen Kräne haben entsprechend gröfsere Arbeitgeschwindigkeiten und sind nur mit einem Lasthaken versehen. Eine vorhandene Achswechselgrube konnte mit in die Arbeitgleise einbezogen werden. Sie wurde zum gröfsten Teile fest überwölbt. Die nötigen Öffnungen sind mit starken Bohlentafeln gedeckt, die mit den beweglichen Brückenschienen zur Seite gezogen werden können, wobei letztere an zwei eisernen Stützstäben um wagerechte Drehzapfen in der Grubenwand kippen. Ein Gleis mit Regelspur in der Längsachse der Seitenhalle dient hauptsächlich zur Beförderung der Achsen und Drehgestelle. Durch Einbau einer dritten Schiene ist ein Schmalspurgleis für kleine Wagen geschaffen, auf denen schwerere Bauteile verfahren werden können. Die Werkbänke sind an der Aufsenwand des Nebenschiffes und an den Säulen der Seitenhalle aufgestellt. Die Bankgruppen, an denen Triebwerk- und sonstige feinere Teile bearbeitet werden, haben gegenüber den sonst üblichen Schraubstöcken nach Ehrhardt Parallelschraubstöcke. Die Bänke haben gufseiserne Füfse, das ganze Geschränke besteht aus Buchenholz. Neben Schublade und Werkzeugschrank sind (Textabb. 2) Fächer für die Lagerung kleiner Teile vorhanden. Für eilige Arbeiten sind auch zwischen den Ein- und Ausfahrgleisen schmale Werkbänke mit einigen Schraubstöcken aufgestellt. Zwischen die Arbeitplätze im Nebenschiffe sind noch zwei kleine Schmiedefeuer mit weiter Rauchhaube und Rauchschutzklappen verteilt, denen Wind durch einen kleinen unmittelbar elektrisch angetriebenen Luftschaufler zugeblasen wird. Zum Aufsetzen der Lokomotiven dienen Stützböcke nach Textabb. 2, die zum Teile mit Schraubenspindeln zum genauen Einstellen des Rahmens versehen sind. Die sonstige Ausrüstung umfafst eine Anzahl einfacher Gestelle zur Auflagerung der abgenommenen Stangen, Rohre, Züge und sonstiger Bauteile, einige Lagergerüste für Stangen und Kolben bei den Triebwerkschlossern, Putztische und verschliefsbare Schränke mit Streckmetallumkleidung zur Aufbewahrung der Rotgufs- und anderer wertvoller Teile. Tische und Schränke sind zwischen den Säulen am Nebenschiffe aufgestellt.

Der Raum zwischen Längsgleis und Trennwand in der Seitenhalle wird von den Werkzeugmaschinen eingenommen, von denen die gröfseren Einzelantrieb haben, die kleineren in einer Gruppe vereinigt sind. Um dem Laufkrane freien Durch-

gang zu lassen, ist das Tragegerüst für die Vorgelege unter der Kranlaufbahn nach Abb. 2 und 3 auf Taf. I an den Säulen befestigt. Auf leichten Gitterträgern, die auch den Streben des oberen Tragwerkes als Stütze dienen, liegt die Hauptwelle mit der durch eine Hill-Kuppelung auslösbaren Antriebscheibe. Fast senkrecht darunter steht die 40 PS-Triebmaschine mit Spannrollentrieb zum Ausgleiche der Riemenspannung. An die für die Stangenschlosser bestimmten Werkbänke nächst der östlichen Giebelwand mit Ablage-Tischen, -Böcken und grofser Anreifsplatte schliefsen sich Werkzeugmaschinen für die Bearbeitung des Trieb- und Steuer-Gestänges, darunter eine Schleifmaschine mit senkrechter Spindel für Steuerschwingen, Zapfen und Bolzenlöcher der Gewerkteile, ein Dreh- und Bohr-Werk für Kolbenringe, daneben stehen Fräsmaschinen für die Bearbeitung der Stangen, Achslager und für allgemeine Arbeiten, Schnellbohr- und Bestofs-Maschinen, Drehbänke und Revolverbänke für kleinere Arbeiten. Schmirgelscheibe und Schleifstein dienen bis zur Inbetriebnahme einer geplanten Werkzeugmacherei zum Anschleifen der Stähle. Neben der Arbeitmaschinengruppe steht die mit Plattenventilen arbeitende Prefsluftpumpe mit Riemenantrieb von einer besondern Gleichstromtriebmaschine. Sie saugt 4 cbm/Min Frischluft aus einer über Dach geführten Saugeleitung mit Luftfilterkasten und prefst sie in zwei Stufen mit 7 at Enddruck in einen Prefsluftbehälter, von dem die Leitung zu Doppelhähnen an den Säulen des Hauptschiffes abgeht. Bei Überdruck im Luftbehälter wird die Ansaugeluft abgedrosselt und die Pumpe läuft leer, bis der Druck gesunken ist. An Prefsluftwerkzeugen sind Niet-, Schell- und Börtel-Hämmer und Prefsluft-Aufwalzmaschinen vorhanden. An die durch Gitter umschlossene Prefsluftanlage reihen sich die beiden grofsen Maschinen zum Nachschleifen und Nachmessen der Innen- und Aufsen-Kurbeln, Zapfen und Lagerstellen an Lokomotivachsen*), die sehr gute Dienste leisten, ferner eine leistungsfähige Drehbank für Lokomotivradreifen von 1200 mm Spitzenhöhe und 2900 mm Spitzenweite, die zwei Hauptschneidstützen mit Lehren für die selbsttätige Führung der Stähle nach dem Reifenquerschnitte und zwei Hülfstützen für das Vorschruppen und seitliche Abdrehen der Reifen hat. Eine kleinere Drehbank von 750 mm Spitzenhöhe und 1700 bis 2500 mm Spitzenweite ähnlicher Ausführung ist für das Abdrehen der Reifen von Lokomotiv-Laufachsen bestimmt. Zwei der Schneidstützen haben ausschwenkbare Vorrichtungen zum Schleifen der Achsschenkel mit besonderm Antriebe. Neben dieser Bank ist noch Platz für spätere Anschaffungen vorhanden, auf dem zunächst eine Kolbenstangenschleifmaschine von 3000 mm gröfster Schleiflänge mit elektrischem Einzelantriebe für die Schleifscheibe, Werkstück und Tischbewegung aufgestellt werden wird. Die grofsen Arbeitmaschinen sind durch ein blankes Eisengeländer geschützt. Zu ihrer Bedienung und der der Mehrzahl der kleineren Werkzeugmaschinen ist der 5 t-Laufkran verwendbar.

Besondere Sorgfalt wurde auf gleichmäfsige Beheizung der hohen Räume verwendet. Zahlreiche Rippenrohröfen sind an den Säulen, den Giebelwänden und an der Trennwand aufgestellt und durch kräftige Gitter aus Eisenstäben mit Streckmetallfüllungen geschützt. Ein Teil der Heizfläche ist in Rippenrohrsträngen an den oberen Kranbahnen aufgehängt (Textabb. 2), um Zugerscheinungen durch Absinken kalter Luft von den grofsen und stark abkühlenden Fensterflächen fernzuhalten. Gute Entlüftung und Entwässerung der einzelnen Heizkörper ermöglicht rasche Erwärmung der Hallen. Der Hochdruckdampf wird mit Kesselspannung zunächst durch einen Kanal im Werkhofe, dann an den Dachbindern der alten Lokomotivwerkstatt herbeigeführt, verzweigt sich beim Eintritte in die neue Halle in zwei nach den Giebeln führenden Leitungen und wird daselbst in Ventilstöcken auf etwa 2,5 at abgespannt. Kleine Bühnen ermöglichen die leichte Bedienung der Ventile, von denen die einzelnen Verteilstränge nach den Heizkörpern abzweigen. Das Niederschlagwasser wird durch ein Rohrnetz in Kanälen mit kräftiger Riffelblechabdeckung dem Kesselhause wieder zugeführt. Die Anordnung der Kanäle in mehrfach abgebogener Linie (Abb. 1, Taf. I) gestattet den Rohren, der Wärmedehnung nachzugeben ohne den Einbau besonderer Ausgleichvorrichtungen. Bei der Anlage der Kanäle ist darauf Rücksicht genommen, dafs sie den Stöfsen durch darüber fahrende Handkarren oder Lagerung schwerer Teile möglichst entrückt sind.

Eine in die Trennwand eingebaute Schalttafel verteilt den Kraft- und Licht-Strom, der ihren Sammelschienen von dem eigenen Werke getrennt zugeführt wird. Sie ist vorn durch Glastüren mit Drahtschutz verschliefsbar, hinten durch feste Türen zugänglich. »Intensiv«-Flammenbogenlampen sind in guter Verteilung zwischen den Dachbindern an den Firsten und an den unteren Kranbahnen mit Seilentlastungsvorrichtungen und Stromkuppelungen aufgehängt und geben eine sehr gleichmäfsige Allgemeinbeleuchtung. Deshalb konnte von einer Sonderbeleuchtung der Arbeitplätze an den Doppelwerkbänken längs der Säulen in der Seitenhalle abgesehen werden. Für die übrigen Werkplätze und für die Arbeitmaschinen sind Glühlampen mit Schirm, Schutzkorb und Aufhängebügel vorgesehen. Ein Glühlampen-Stromkreis läfst sich von jedem Eingange zur Werkstatt einschalten und ermöglicht dem Wächter zur Nachtzeit die Übersicht. Zahlreiche Steckdosen für Handlampenkabel und Kraftanschlüsse für die beweglichen Bohrmaschinen sind an den Hauptsäulen verteilt.

Zur Wasserentnahme sind Standrohre mit einfachem Hahne und Schlauchgewinde vorgesehen. Die Abflufsschächte haben gufseiserne Einfassung und Roste. Zapfhähne für Trinkwasser mit Auffangbecken sind so angebracht, dafs der Arbeiter mit dem Auslaufrohre nicht in Berührung kommt. Der Hahn ist seitwärts an der Wand angebracht. Der geräumige Waschraum enthält drei Doppelwaschtische mit 76 Kippwaschbecken, 120 eiserne Kleiderschränke und 6 Brausebadzellen mit Drahtglaswänden und Segeltuchvorhängen. Die Zellen sollen zur Entlastung der Badeanstalt dienen und den Badenden Zeit und Wege sparen. Das Wasch- und Bade-Wasser wird in einem Gegenstrommischer angewärmt, der den Dampf aus einer besondern Sommerleitung erhält. An diese Leitung sind auch die Heizkörper des Waschraumes und der Werkmeister- und Werkführer-Zimmer angeschlossen, um diese in den Übergangszeiten heizen zu können. Die Rückwände der Badezellen sind mit weifsen

*) Organ 1910, S. 176.

Fliesen bekleidet. Der Betonfufsboden des ganzen Raumes ist mit Gefälle nach einzelnen Sinkkästen verlegt und kann durch Abspülen leicht rein gehalten werden. Helle und gut gelüftete Abortanbauten neben dem Waschraume in unmittelbarer Verbindung mit der Werkstatt sind mit gemeinsamer Zeitspülung versehen, die sich nach Arbeitschlufs selbsttätig unterbricht.

Der Bau wurde durch den allgemeinen Bauarbeiterstreik im Jahre 1909 empfindlich verzögert; die mehrmonatige Unterbrechung der Mauerarbeiten hatte zur Folge, dafs das Eisenfachwerk erheblich später aufgestellt und damit die Herstellung des Daches der ungünstigen Jahreszeit wegen mehrmals unterbrochen werden mufste. Die Kosten der vollständigen Bauausführung betrugen 475 000 *M*, 7,7 *M* für den cbm umbauten Raumes, die der innern Ausrüstung mit Ausnahme der nachträglich beschafften Laufachsdrehbank und der Kolbenstangenschleifmaschine 293 000 *M*.

Zur Lagerung der Führerhäuser, Aschkasten und sonstiger sperriger Lokomotivteile wurde das Gelände südlich der Halle bestimmt und mit einer Krananlage versehen, die in Abb. 1 auf Taf. I zu grofsem Teile mit dargestellt ist. Zwei Laufbahnen tragen ein Krangerüst von 12 m Spannweite mit elektrischem Fahrwerke, von dessen Untergurte eine gleichfalls elektrisch betriebene Laufwinde von 1 t Tragfähigkeit auf die Seitenbahnen zu beiden Seiten der Kranbahn hinüberfahren und damit das ganze winkelig umgrenzte Lagergelände bedienen kann. Eine selbsttätige Verriegelung an den Überfahrstöfsen schützt die Winde, die von unten gesteuert wird, vor dem Abstürzen.

Regelspuriger fahrbarer Drehkran für 20 t Last.

Von Bode, Regierungs- und Baurate in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 12 auf Tafel II.

Als Ersatz eines Umladekranes für den Güterbahnhof Moabit ist ein Kran beschafft, der auch bei Aufgleisungs- und Aufräumungsarbeiten auf der freien Strecke verwendet werden kann.

Für den Entwurf des Ersatzkranes galten folgende Leitsätze:

1. Der Kran mufs in Eisenbahnzüge ohne Schutzwagen und ohne Abbau einzelner Teile eingestellt werden können.
2. Die Tragfähigkeit soll 20 t sein.
3. Drehen und Heben sollen elektrisch, aber auch von Hand mit aufsteckbaren Kurbeln erfolgen.
4. Die Sicherung des Kranes soll durch Schienenklammern und Stützen in der Weise erfolgen, dafs Kreisschwenkungen mit der vollen Last ausgeführt werden können.
5. Bei Stellung des Auslegers in Richtung des Gleises mufs Verfahren des Kranes mit der vollen Last möglich sein.
6. Hubhöhe und Ausladung sollen möglichst grofs sein.

Neben dem Antriebe für Heben und Drehen ist kein Fahrwerk vorgesehen, weil der Kran nur wenig verfahren wird, und die später zu beschreibende Hülfswinde zum Verfahren benutzt werden kann.

Von Dampfantrieb, der scheinbar dem Doppelzwecke zum Überladen und Aufgleisungen am besten entsprochen hätte, ist Abstand genommen, weil die bestimmungsgemäfs vorzunehmenden Kesseluntersuchungen verhältnismäfsig häufige, unter Umständen längere und recht lästige Aufserbetriebsetzungen eines Dampfkranes bedingen, und weil man bei Aufräumungsarbeiten auf den mit der Bedienung vertrauten Kranwärter angewiesen gewesen wäre, was namentlich bei nächtlichen Unfällen unbequem ist.

Auch ist das Einstellen eines Dampfkranes mit geheiztem Kessel in Züge bedenklich, soll also der Kessel erst nach der Ankunft auf der Unfallstelle angeheizt werden, so entstehen Verzögerungen.

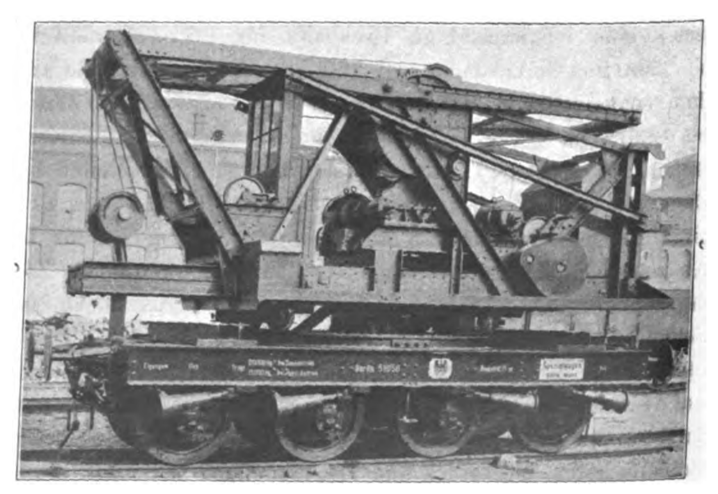
Die Verwendung elektrischen Antriebes war dadurch gegeben, dafs in Moabit Drehstrom unter günstigen Bedingungen zur Verfügung steht. Bei Benutzung des Kranes zu Aufgleisungen ist man nun wohl stets auf Handantrieb angewiesen, den jeder Werkmeister leiten kann.

Erwünscht wäre gewesen, dem Krane für Aufgleisungen eine gröfsere Tragfähigkeit als 20 t zu geben.

Dann hätte aber ein vierachsiger Wagen nicht mehr ausgereicht und die Abmessungen wären zu grofs geworden, um bequeme Benutzung auf Unfallstellen zu gestatten, auch wäre dann Maschinenantrieb unvermeidlich geworden.

Der nach den gegebenen Vorschriften durch die Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem und Heetmann in Duisburg ausgeführte Kran ist in Abb. 10 bis 12, Taf. I und in Textabb. 1 dargestellt.

Abb. 1.



Der Kran bleibt mit niedergelegtem Ausleger ganz innerhalb der zulässigen Umgrenzungslinie, kann also in Züge des öffentlichen Verkehres eingestellt werden.

Seine Tragfähigkeit ist 20 t, jedoch sind die elektrischen Triebmaschinen nur zum Heben von Lasten bis 15 t bemessen, um sie leicht zu halten. Für Moabit reicht das aus.

Das Eigengewicht des Kranes ist rund 36 t; für die ganze Last von 56 t waren vier Achsen nötig, die möglichst dicht zusammengerückt sind, um den Unterwagen recht kurz zu

halten, und so möglichst grofse nutzbare Ausladung zu erzielen.

Da die äufseren Achsen bei der Benutzung des Kranes vielfach Überlast erhalten, sind ihre Tragfedern gegen die der innern um je eine Lage verstärkt.

Zum Aufrichten des Auslegers wird das Triebwerk zum Verfahren des Gegengewichtes benutzt. Zu dem Zwecke ist der Ausleger mit dem Gegengewichte durch zwei Streben verbunden; wird das Gegengewicht ausgefahren, so richten diese den Ausleger auf. Hierauf werden die leicht lösbaren Verbindungsbolzen zwischen Streben und Auslegerschliefse und Gegengewicht herausgenommen und die Stangen an den hintern Abschlufsrahmen des Traggerüstes gehängt. Das Gegengewicht kann nun in jede nach der Belastung des Auslagers erforderliche Stellung gebracht werden. Umgekehrt wird beim Einlegen des Auslegers verfahren.

Die Höhe der Schnabelrolle über Schienen-Oberkante ist 6,5 m, die nutzbare Hubhöhe rund 5,2 m, die Ausladung 5,5 m. Um an nutzbarer Ausladung zu gewinnen, sind die Buffer umklappbar eingerichtet.

Von den auf dem Oberwagen angeordneten Triebwerken haben das Hebe- und Drehwerk elektrischen und Handantrieb erhalten, während die Triebwerke zum Verschieben des Gegengewichtes und zum Umklappen des Auslegers, sowie die Hülfswinde nur von Hand betrieben werden können. Zum Antriebe des Hubwerkes dient eine Drehstrommaschine von 12,3 PS bei 575 Umdrehungen in der Minute, die die Höchstlast von 15 t mit 3,1 m/Min hebt. Kleinere Lasten bis zu 4,5 t können nach Umschalten eines Räderpaares auf der zweiten Vorgelegewelle mit 10 m/Min gehoben werden.

Die Maschinenwelle und ebenso die zweite Vorgelegewelle sind beiderseits verlängert und zum Aufstecken von Handkurbeln eingerichtet. Dadurch ist bei kleineren Lasten rascheres Arbeiten ermöglicht, und zwar können zwei Arbeiter heben: Lasten bis zu 0,6 t an den Kurbeln auf der zweiten Vorgelegewelle bei eingeschalteten Wechselrädern, Lasten bis zu 2 t an denselben Kurbeln bei ausgeschalteten Wechselrädern, Lasten bis zu 3,2 t an den Kurbeln auf der Maschinenwelle bei eingeschalteten Wechselrädern, während für gröfsere Lasten bis zu 20 t vier Mann an den Kurbeln der Maschinenwelle bei ausgeschalteten Wechselrädern erforderlich sind.

Die Stellung des Gegengewichtes für verschiedene Tragfähigkeiten geht aus Zusammenstellung I hervor.

Zusammenstellung I.

Tragfähigkeit t	Ausladung des Gegengewichtes mm	Bemerkungen
20	5110	mit Stützen
15	4760	" "
10	3740	" "
0--7	2980	ohne "

Eine Sperradbremse hält die Last in jeder Lage sicher fest; beim Senken mufs die Bremse durch Handhebel vom Führerstande aus gelüftet werden.

Das Hubseil hat 21 mm und bietet bei 20 t Belastung noch 5,6 fache Sicherheit gegen Bruch.

Das Drehwerk ist hinter dem Hubwerke angeordnet und hat Schneckenantrieb. Die Drehmaschine leistet 6 PS bei 720 Umdrehungen und 1,3 Umdrehungen des Kranes in der Minute. Auch hier ist die Maschinen- und Schneckenwelle verlängert und mit Vierkanten zum Aufstecken von Handkurbeln versehen.

Das Schneckengetriebe sperrt selbst. Als weitere Sicherung gegen unbeabsichtigtes Drehen des eingestellten Kranes ist eine im Unterwagen befindliche Klappe vorgesehen, die gehoben wird und sich dabei in den verschiebbaren Gegengewichtrahmen des Oberwagens legt.

Das Triebwerk zum Verfahren des Gegengewichtes, das gleichzeitig zum Umklappen des Auslegers benutzt wird, wird ausschliefslich von Hand betätigt; für rascheres Arbeiten ist auch hier die zweite Welle zur Aufnahme der Kurbeln eingerichtet.

Unten vor dem Führerstande zwischen den Streben des Auslegers ist eine gleichfalls nur von Hand zu bedienende Hülfswinde angeordnet. Mittels des dieser beigegebenen Zugseiles von 12 mm können zwei Arbeiter eine Zugkraft von 1200 kg ausüben. Diese Hülfswinde kann zum Verfahren des Kranes benutzt werden. Hauptsächlich soll sie aber dazu dienen, die entgleisten Wagen unter den Ausleger zu ziehen, wenn der Kran wegen Gleiszerstörungen nicht an die Wagen kommen kann.

Zur Sicherung des Kranes gegen Umkippen dienen vier Schienenzangen, aufserdem aber bei gröfseren Lasten acht an dem Unterwagen angehängte Stützwinden. Als Stützbalken für diese werden auf dem Unterwagen vier Grey-Träger Nr. 20 B mitgeführt.

Neuere Lokomotiven der Lokomotiv-Bauanstalt J. A. Maffei.

Von **K. Vogl**, Oberingenieur in München.

(Fortsetzung von „Organ“ 1911, Seite 157.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel III.

III. Schnellzuglokomotiven für die bayerischen und badischen Staatsbahnen, die orientalischen und portugiesischen Eisenbahnen und die niederländische Zentralbahn.

Als die Verwaltung der bayerischen Staatsbahnen gegen Ende des Jahres 1902 an die Beschaffung neuer Schnellzuglokomotiven herantreten mufste, wurden zur Bewältigung der wachsenden Anforderungen zwei vollkommen neue Gattungen, die 2 C . IV . ⊢ . S.- und die 2 B 1 . IV . ⊢ . S.-Lokomotiven geschaffen*), die in ihrem Aufbau beinahe für alle anderen Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven der Bauanstalt J. A. Maffei vorbildlich geworden sind.

Zusammenstellung I gibt eine Übersicht der Hauptverhältnisse der bayerischen und der für andere Verwaltungen

*) Organ 1905, S. 69.

Zusammenstellung I.

Nr.		1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gattung		S 3/5		S 2/5	P 3/5	S 2/5	S 2/6	S 3/6	IId	IVf	A 3/5	3/5	3/5	3/5
Bauart		2C.IV.F. seit 1906 mit Schmidt-Überhitzer ohne	mit	2B1.IV.F.	2C.IV.F.	2B1.IV.F. mit Pielock-Überhitzer	2B2.IV.F. mit Schmidt-Überhitzer	2C1.IV.F. mit Schmidt-Überhitzer	2B1.IV.F.	IV.F. mit Schmidt-Überhitzer	2C.IV.F. mit Clench-Maffei-Überhitzer	2C.IV.F. für Breitspur	2C.IV.F.	2C.IV.F. mit Verloop-Überhitzer
Bestimmungsland		Bayern				Pfalz	Bayern		Baden		Gotthardbahn	Portugal	Orientbahn	Niederl. Zentralb.
Baujahr		1903	1906	1904	1905	1905	1906	1908	1902	1907	1908	1908	1909	1910
Kesselüberdruck p . . .	at	14	16	16	15	15	14	15	16	16	15	16	15	12,25
Zylinderdurchmesser d u. d_1	mm	335/570	360/590	340/570	340/570	360/590	410/610	425/650	335/570	425/650	395/635	390/630	370/600	400
Hub h	„	640		640	640	640	640	610/670	620	610/670	640	640	640	640
Triebraddurchmesser D .	„	1870		2000	1640	2010	2200	1870	2100	1800	1610	1900	1640	1900
Laufraddurchmesser . .	„	950		950/1206	850	960/1216	1006	950/1206	990/1200	990/1200	870	900	820	1000
Heizfläche der Feuerbüchse	qm	14,5		14,5	11,5	13,8	16.5	14,6	13,6	14,65	15,4	17,5	11,5	16,5
„ „ Rohre . .	„	191	149	191	154	173,2	199,0	203,8	196,48	194	173,2	215,0	148,8	176,0
„ des Trockners oder Überhitzers .	„	—	34,5	—	--	36	37,5	50	—	50	47,4	—	—	27,5
Heizfläche im Ganzen H .	„	205	198	205,5	165,5	223	253	268,4	210,1	258,7	236,0	232,5	160,3	220
Zahl der Rohre	—	283	172 + 18	283	240	285	208 + 18	180 + 25	279	180 + 25	316	304	237	287
Durchmesser der Rohre .	mm	47,5/52	47,5/52 126/135	47,5/52	47,5/52	50/55	52,5/56 126/135	52,5/56 129/138	47/52	50/55 129/138	46/50	47/52	46½/51	45½/50
Rostfläche R	qm	3,28		3,28	2,6	3,8	4.7	4,5	3,9	4,5	3,34	4,1	2,6	3,44
Fester Achsstand . . .	mm	4500		4500	3800	2150	2320	4020	2200	3880	3900	4500	3800	4500
Ganzer „ . . .	„	8850		8850	8150	10240	11700	11365	10420	11210	8635	8850	8150	8900
Leergewicht	t	67,2	63,8	61,5	58,0	68,7	76	78,6	66,8	81,2	73	66,5	60,5	64,5
Reibungsgewicht G_1 . .	t	45,6	47,2	32,0	43	32,0	32	48	32,0	49,6	49,5	50,1	44,3	48
Dienstgewicht G	t	68,6	70,2	68,0	64,0	75,6	84	86,4	74,0	88,3	79	75	67,3	71,2
Zugkraft Z	kg	5900	7625	6300	7200	6650	6500	8900	6130	9870	9380	8320	8200	6620
Verhältnis H : R	—	62,7	61,5	62,7	54,0	58,7	54,0	59,7	54,0	57,6	70,8	56,8	61,8	63,9
„ H : G_1	qm/t	4,5	4,2	6,43	3,84	6,98	7,91	5,60	6,56	5,22	4,18	4,64	3,62	4,58
„ H : G . . .	„	2,99	2,82	3,02	2,58	2,95	3,02	3,12	2,84	2,93	2,99	3,11	2,37	3,09
„ Z : H	kg/qm	28,8	38,6	30,5	43,5	29,8	25,7	33,2	29,3	38	39,7	35,9	51	30,1
„ Z : G	kg/t	86	109	92,6	112	88,5	77,5	103	83,0	110	119	111	122	122
„ Z : G_1	„	120	162	197	168	208	203	185	192	198	189	166	185	185

Die Werte der Zugkräfte sind nach den Koëffizienten von v. Borries berechnet.

gebauten Schnellzuglokomotiven, die teils als Vorgängerinnen, teils als Nachbildungen für die Entstehung und die Entwickelung der Schnellzuglokomotiven von Maffei bedeutungsvoll sind.

1) 2B1.IV.t.F.S.-Lokomotive „II d" der badischen Staatsbahnen. (Zusammenstellung I O. Z. 7, Textabb. 1).*)

2) 2B1.IV.T.F.S.-Lokomotive der bayerischen Pfalzbahn.)** (Textabb. 2 und 3, Zusammenstellung I O. Z. 4.)

Die in Textabb. 2 und 3 dargestellte Lokomotive mit Pielock-Überhitzer stellt eine Fortbildung der $2^1/_2$ Jahre vorher gebauten grofsen badischen »Atlantic«-2 B 1-Lokomotive »II d« ***) dar (Textabb. 1).

Die pfälzische Lokomotive schliefst sich im Aufbau an diese an, in der Ausführung der Zylinder, der Rahmen, des Triebwerkes und der Steuerung jedoch stimmt sie mit der früher †) beschriebenen bayerischen 2 B 1-Schnellzuglokomotive »S 2/5« (Textabb. 5) fast genau überein.

Die Hauptunterschiede gegen Nr. 5 liegen in der Verbreiterung der Feuerbüchse über die Rahmen, in der Dreiteilung des Barrenrahmens und dem eingebauten Pielock-Überhitzer. Das Drehgestell hat 70 mm Seitenverschiebung, die Adams-Achse 23 mm Auslenkung.

Den gröfseren Abmessungen von Rost, Kessel und Zylindern, sowie der Dampfüberhitzung entsprechend ist auch die Leistung dieser stattlichen Lokomotive eine höhere.

An besonderer, von der bayerischen Lokomotive »S 2/5« abweichender Ausrüstung sind zu erwähnen: sehr geräumiges Führerhaus mit schräger Vorderwand, Funkenfänger der Bauart Sturm, Schleifer-Bremse am Drehgestell und den Trieb- und Kuppel-Achsen, zwei Schmierpressen der Bauart Mildenberger, Vorrichtung zur Rauchverzehrung von Staby, die selbsttätig arbeitet und nach jeder Kohlenaufgabe eine entsprechende Luftmenge mittels Dampfstrahlgebläses in die Feuerbüchse treibt, Prefsluftsandstreuer von Brüggemann, der vor die Trieb- und Kuppel-Räder wirft, Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter mit 3" Mefszeit und Gasbeleuchtungseinrichtung für Signal- und Führerstand-Laternen.

Die Lokomotive hat einen vierachsigen, auf zwei Drehgestellen laufenden Tender, der bei 21,3 t Leergewicht 20 cbm Wasser und 6 t Kohlen fafst.

*) Bezüglich der Bezeichnungsweise siehe Organ 1911, S. 115.
**) Z. d. V. d. I. 1906, S. 606 u. f.
***) Organ 1904, S. 11 ff. und 1903, S. 17.
†) Organ 1905, S. 69.

Diese sehr leistungsfähigen Lokomotiven befördern die schweren Schnellzüge der Strecke Strafsburg-Bingerbrück auf 205 km Länge.

Eine noch erheblich stärkere Ausführung der Flachlandschnellzuglokomotive mit zwei gekuppelten Achsen ist die

3) 2 B 2 . IV . T . F . S . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen. (Textabb. 4, Abb. 1 bis 5, Taf. III, Zusammenstellung I O. Z. 5.)

Die Lokomotive wurde zu Versuchszwecken für sehr hohe Geschwindigkeiten gebaut und erregte mit der Lokomotive 2) auf der Ausstellung in Nürnberg 1906 wegen ihrer eindrucksvollen und ungewöhnlichen Abmessungen allgemeine Aufmerksamkeit.

Bei einem Zuggewichte von 150 t war als höchste Geschwindigkeit 150 km/St in der Ebene verlangt. Bei Probefahrten auf der Strecke München-Augsburg wurde die vorgeschrie-

Abb. 1. 2 B 1 . IV . t . F . S . Lokomotive „II d“ der badischen Staatsbahnen.

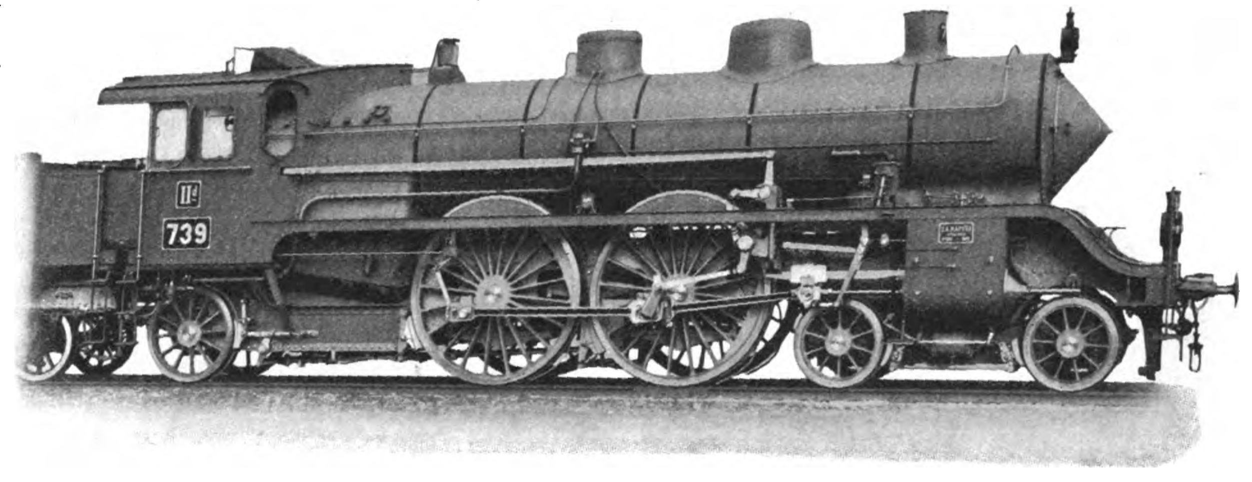


Abb. 2. 2 B 1 . IV . T . F . S . - Lokomotive der bayerischen Pfalzbahn.

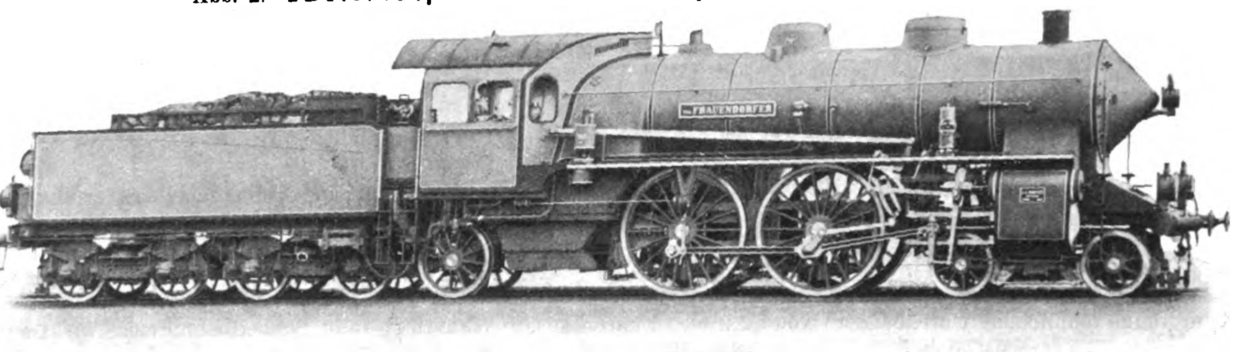


Abb. 3. 2 B 1 . IV . T . F . S . - Lokomotive der bayerischen Pfalzbahn. Maßstab 1 : 140.

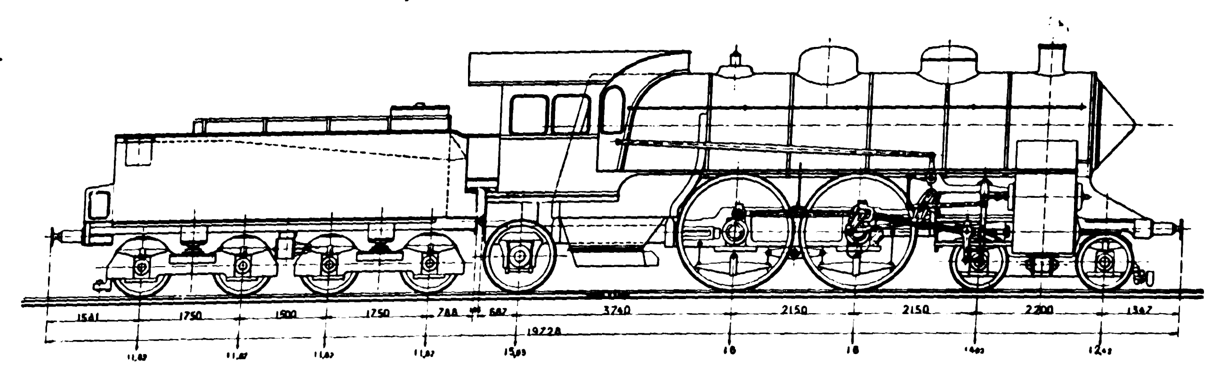
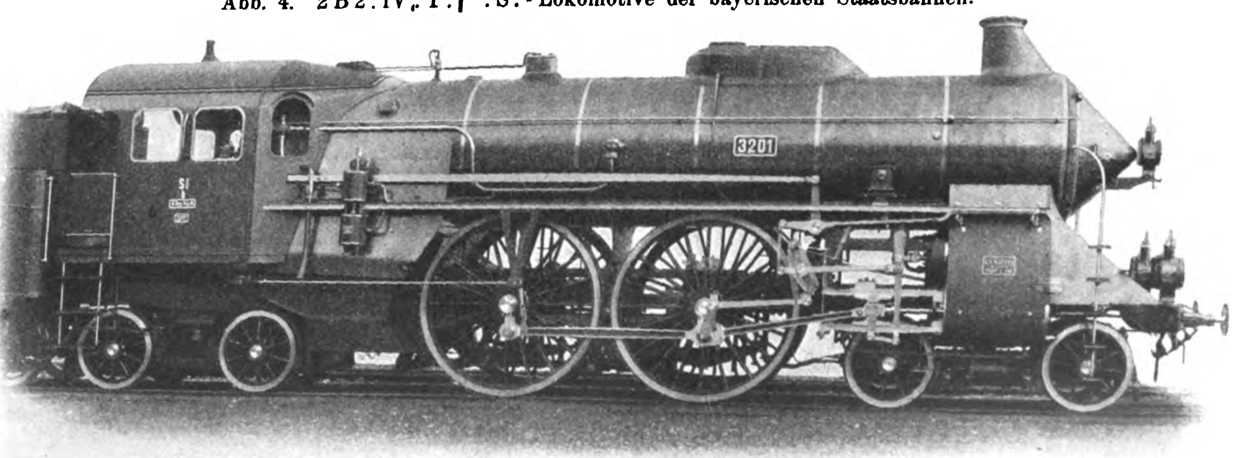


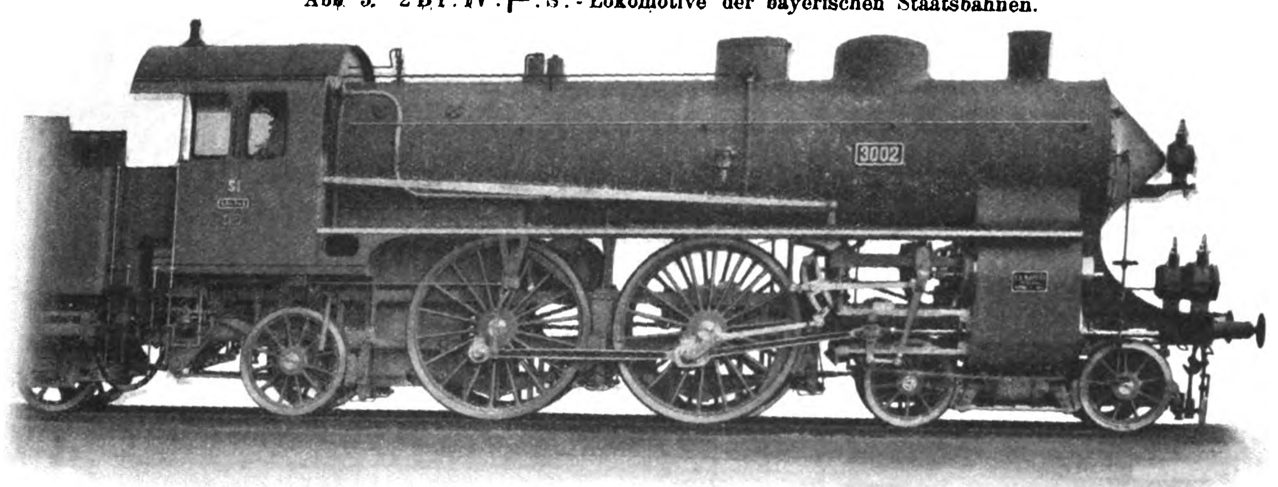
Abb. 4. 2 B 2 . IV . T . F . S . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.



bene Zuglast mit 154,5 km St höchster und 132 km/St durchschnittlicher Geschwindigkeit befördert, obwohl die Strecke nicht durchweg eben ist.

Die Lokomotive schliefst sich eng an die Bauart der früher*) beschriebenen bayerischen 2 B 1 . IV. F. S.-Lokomotiven (Textabb. 5) an. Sie hat geschmiedete, dreiteilige Barren-

Abb. 5. 2 B 1 . IV . F. S. - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.



rahmen, vier Zylinder mit Verbundwirkung und Antrieb der vordern Kuppelachse und verbundene Steuerung, zeigt jedoch in einigen Teilen wegen der hohen Geschwindigkeiten Besonderheiten.

So haben die Trieb- und Kuppelräder den für Deutschland ungewöhnlichen Durchmesser von 2,2 m, Führerhaus, Rauchkammertür, Vorderbühne und vordere Zylinderverschalung, Dom- und Schornsteinverkleidung zur Verminderung des Luftwiderstandes Windschneiden.

Der hohen geforderten Leistung entspricht der mächtige mit der Mitte 2950 mm über Schienen-Oberkante liegende Kessel, in den der Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt eingebaut ist. Die frei entwickelte über die Rahmen verbreiterte Feuerbüchse hat 16,5 qm Heizfläche, der reichlich bemessene Rost 4,7 qm.

Dieser Rost ist, abgesehen von den früher in Belgien üblichen Abmessungen, wohl der gröfste bis dahin in der alten Welt ausgeführte. Seine Wirksamkeit kann durch die breiten Luftzufuhrkanäle zu beiden Seiten des über den Rahmen verbreiterten Aschenkastens wesentlich gesteigert werden.

*) Organ 1905, S. 69.

Das grofse Gewicht machte den Einbau eines zweiten Drehgestelles unter der Feuerbüchse nötig, da das Reibungsgewicht auf 32 t begrenzt war. Die beiden Drehgestelle haben 70 mm und 65 mm Seitenverschiebung, so dafs die Lokomotive trotz des grofsen Achsstandes von 11 700 mm auch leicht durch die Weichen läuft.

Die Ölzuleitung zu den Zylindern und Kolbenschiebern erfolgt durch zwei Friedmann-Pumpen, die Schmierung der Steuerungs-Bolzen und -Gelenke ist der hohen Beschleunigungsdrücke halber mit besonderer Sorgfalt ausgebildet, ebenso auch die Bremse. Die Westinghouse-Schnellbahnbremse wirkt auf alle sechs Achsen, wobei durch Mitwirkung der beiden Zusatzbremszylinder der Klotzdruck auf Trieb- und Kuppel-Räder erhöht wird und die Räder des hintern Drehgestelles doppelseitigen Druck erhalten.

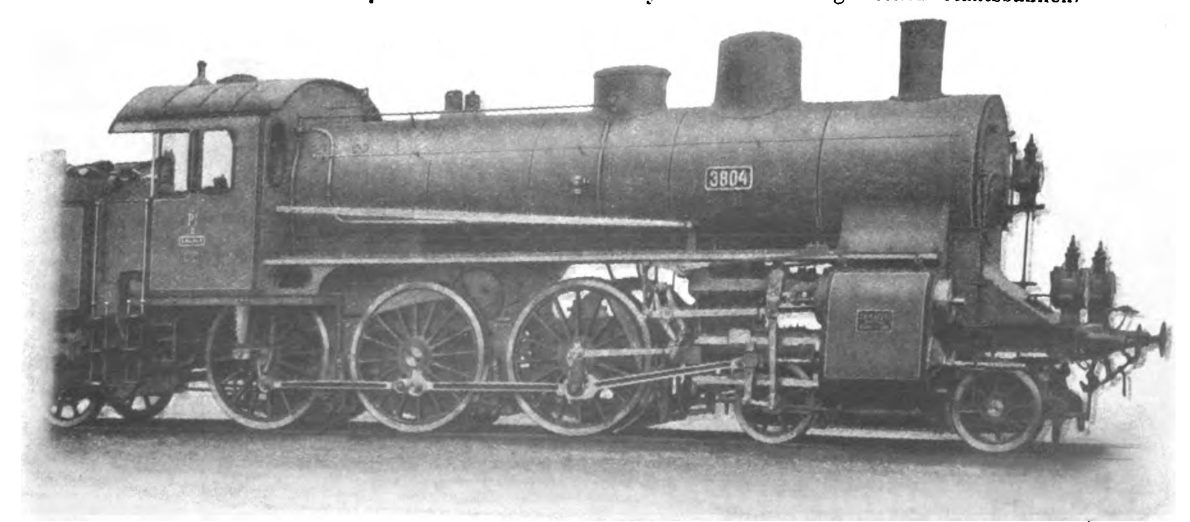
Die sonstige Ausrüstung ist dieselbe, wie bei allen neueren T. F.-Lokomotiven der bayerischen Staatsbahnen.

Neues bietet auch der vierachsige, auf zwei Drehgestellen laufende Tender durch sein unerreicht geringes Eigengewicht von 19,5 t bei 26 cbm Wasser und 7 t Kohlenladung, so dafs sein Dienstgewicht trotz der bedeutenden Vorräte nur 52,5 t beträgt.

4) 2 C . IV . t . F. P.-Lokomotive der bayerischen und bulgarischen Staatsbahnen. (Textabb. 6 Zusammenstellung I, O. Z. 3).

Die in Textabb. 6 dargestellte Lokomotive ist eine Verkleinerung der früher besprochenen*) bayerischen 2 C-Schnellzuglokomotive »S 3/5«, von der sie sich im Wesentlichen durch den kleinern Kessel von nur 165 qm Heizfläche und kleinere Triebräder von 1640 mm Durchmesser unterscheidet.

Abb. 6. 2 C . IV . t . F. P. - Lokomotive der bayerischen und bulgarischen Staatsbahnen.



*) Organ 1905. S. 69.

Sie ist für schweren Personen- und Eilgut-Dienst gebaut, versieht jedoch auf einer Strecke der bayerischen Staatsbahn mit einer sehr langen und bogenreichen Steigung von 10 $^0/_{00}$ auch Schnellzugdienst. Aufserdem bietet diese vielseitig verwendbare Gattung bei nur 14,4 t Achsdruck den Vorteil, dafs sie auch auf Linien mit schwächerm Oberbaue übergehen kann.

Abb. 7. 2 C . IV . t . F . P . - Lokomotive der orientalischen Bahn.

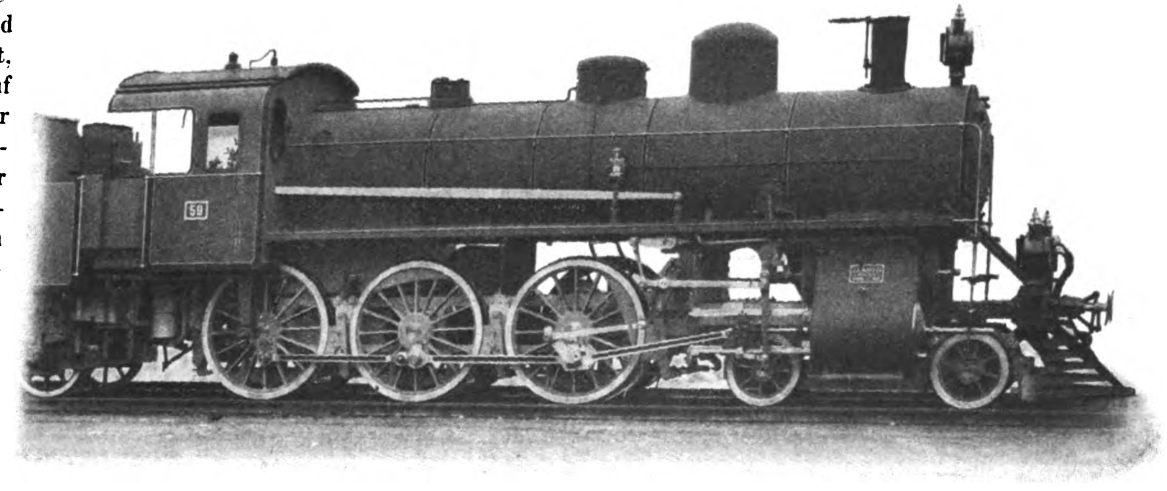
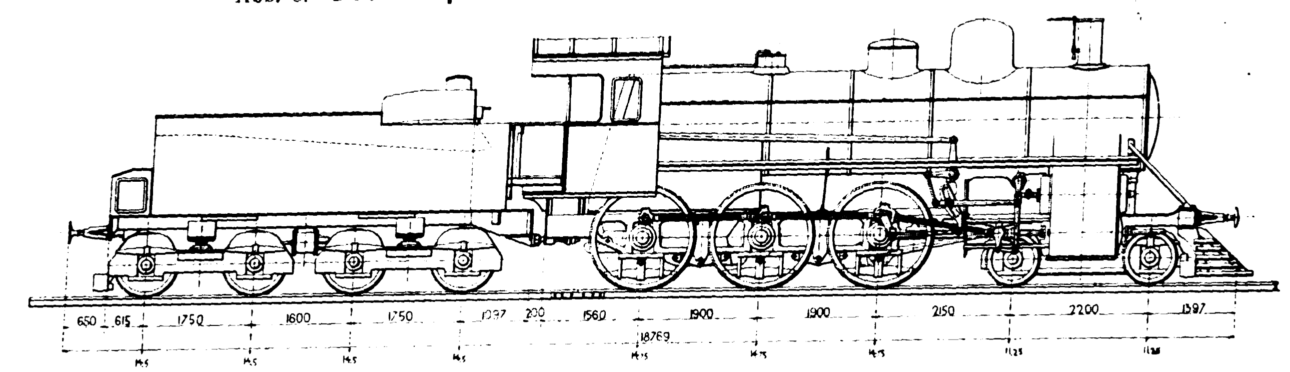


Abb. 8. 2 C . IV . t . F . P . - Lokomotive der orientalischen Bahn. Maßstab 1 : 120.



Die gleiche Lokomotive wurde auch für die bulgarische Staatsbahn geliefert. Die guten Ergebnisse veranlafsten die orientalische Bahngesellschaft, die folgende, bis auf Gröfse und Bauart der Zylinder sehr ähnliche Bauart in Auftrag zu geben.

5) 2 C . IV . t . F . P . - Lokomotive der orientalischen Bahn.
(Textabb. 7 und 8, Zusammenstellung I, O. Z. 11.)

Durch die gröfsere Blechstärke des Kessels ist das Reibungsgewicht, somit bei entsprechender Vergröfserung der Zylinder die Zugkraft auf Steigungen gesteigert worden.

Abweichend von der bayerischen Bauart bilden je ein Hoch- und Niederdruck-Zylinder mit der zugehörigen Schieberkammer ein Gufsstück, dessen Bauart und Anordnung der Schieber der früher*) besprochenen 2 C - Lokomotive der Gotthardbahn und der nachstehend beschriebenen 2 C . S . - Lokomotive der portugiesischen Bahngesellschaft entspricht. Die Hoch- und Niederdruck-Schieber sitzen auf einer Stange.

*) Organ 1911, S. 159.

(Fortsetzung folgt.)

Windschiefenmesser.*)

Von Dipl.-Ing. **A. Plaut**-Dortmund, Abnahme-Ingenieur des Eisenbahn-Zentralamtes Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 9 auf Tafel II.

Die Teile der Eisenbahn-Fahrzeuge und des Oberbaues dürfen in der Regel nicht windschief sein. Solche Teile sind namentlich Lokomotivrahmen, Wagenunter- und Dreh-Gestelle, Weichen- und Bahn-Schwellen, Zungen- oder geknickte Schienen, die Augen und Nocken von Tragfedern. Zur Prüfung auf Windschiefe bediente man sich bisher zweier Mittel.

Das eine waren zwei an einer Verbindungstange befestigte Richtscheite, die auf die zu messende Fläche gesetzt dann beide gleichmäfsig anliegen sollten. Dieses Mittel führte wegen leichter Verwindbarkeit der Verbindungstange unter dem Eigengewichte oder unbewufster Belastung der Richtscheite irre.

Das andere Mittel besteht in zwei losen langen Richtscheiten, die in einigem Abstande und gleicher Richtung auf die vorher wagerecht gelegte Fläche gesetzt und deren Enden mit dem Auge abgefluchtet werden; Abweichungen zeigen die Windschiefe. Hierbei befindet sich der Beobachter meist in unbequemer Stellung, das Auge auf die Richtscheite in verschiedenen Abständen einzustellen, erfordert Übung, das zu prüfende Stück mufs erst besonders zurecht gelegt werden, häufig ist auch der Platz für lange Richtscheite nicht ohne Weiteres vorhanden, daher befriedigt auch dieses Verfahren nicht.

Der hier vorzuführende Windschiefenmesser (Abb. 6 bis 9,

*) D. R. P. 222599.

Taf. II) vermeidet diese Übelstände. Ein Richtscheit a, dessen Länge der Breite der zu messenden Fläche einigermafsen entspricht, ist durch eine Stange b mit einem zweiten so verbunden, dafs sich letzteres um einen Bolzen d frei gegenüber dem erstern drehen kann. Jedes Scheit ist mit je einem Zeiger e, f starr verbunden. Setzt man beide Scheite auf die zu messende Fläche, so zeigt die gegenseitige Stellung der beiden Zeiger e, f jeden Fehler nach Art und Mafs bequem an (Abb. 7 und 8, Taf. II).

Die vielseitige Verwendungsmöglichkeit dieser Vorrichtung zeigt Abb. 9, Taf. II in der Einrichtung für die Anlageflächen einer Klemmplatte. In dieser Gestalt ist sie zugleich als Lehre für Länge und Breite, Rechtwinkeligkeit und Zapfenabmessungen der Klemmplatte benutzbar.

Die Tunnel der neuen Untergrundbahnen in Neuyork.*)

Von **F. Bock**, Ingenieur in Charlottenburg.

Die zwischen einer Fülle schiffbarer Gewässer liegende Stadt Neuyork war noch bis vor Kurzem von der unmittelbaren Eisenbahnverbindung mit dem Hinterlande abgeschnitten. Grofs-Neuyork liegt fast ausschliefslich auf Inseln, von den fünf Stadtteilen nur einer auf dem Festlande. Der gröfste, Manhattan, mit 2000000 Einwohnern wird südlich vom Meere, östlich vom Ostflufs, westlich vom Hudson-Flusse, nördlich vom Harlem-Flusse begrenzt, über den die Gleise der einzigen unmittelbaren Eisenbahnverbindung mit dem Festlande führen. Alle Bahnhöfe der übrigen in Neuyork einlaufenden Eisenbahnen sind durch den Hudson-Flufs von der innern Stadt getrennt, wohin bis vor Kurzem der Verkehr mit Fähren aufrecht erhalten wurde. Dazu kommt, dafs der gröfste Teil der tags in Manhattan zusammenströmenden Menschenmenge abends meist nach Osten, Westen und Süden zurückflutet, und dabei einzig auf Fährboote und zwei über den Ost-Flufs führende Brücken angewiesen ist.

So äufsert sich die günstige Lage Neuyorks zu schiffbaren Gewässern anderseits auch als Verkehrshindernis. Die Schwierigkeiten wurden schliefslich so drückend, dafs mit sehr grofsen Kosten ein grofsartiges Tunnelnetz erbaut wurde, das von Manhattan aus seine Ausläufer unter allen Gewässern hindurch nach allen wichtigeren Stadtteilen sendet, und als die grofsartigste technische Leistung seiner Art dasteht.

Das in Neuyork allgemein angewandte Verfahren der Untertunnelung der Flüsse verwendet Prefsluft, deren Druck den des Wassers überwiegt.

Nach einander mufste man lotrecht abteufen und wagerecht vortreiben. Beim lotrechten Abteufen nimmt der Druck mit der Tiefe gleichmäfsig zu, beim wagerechten Vortreiben bleibt er unveränderlich.

Den ganzen fertigen Schacht- und Tunnelteil mit entsprechend hoch gespannter Luft zu füllen ist teuer und der Undichtheiten in der grofsen Wandfläche wegen gefährlich.

Vor dreifsig Jahren kamen bei den ersten Versuchen dieser Art, einen Tunnel unter dem Hudson-Flusse hindurchzuführen, wegen ungenügenden Luftdruckes zwanzig im Tunnel beschäftigte Arbeiter um.

Beim wagerechten Vortreiben mufs das überliegende Gebirge getragen werden, deshalb mufsten die flach, und teils in sehr schlechtem Boden liegenden Tunnel ganz mit gufseisernen Ringen ausgekleidet werden. Den vordern Abschlufs des entstehenden Rohres bildet ein Vortriebschild*), der die First am Kopfende des Tunnels unmittelbar hinter der Stelle der eigentlichen Ausgrabung unterstützt und als Schutz gegen das Ausströmen der Prefsluft und gegen das Eindringen von Erdmassen und Wasser dient.

Als Schutzschild wurde eine stählerne Kammer von dem Durchmesser der Tunnelröhre unten im Uferschachte eingebaut. Diese wurde mit einer aus einzelnen Teilen zusammengesetzten Dichtungskante aus Gufsstahl versehen. Innerhalb der Kammer war ein lotrechtes Schott mit einer Anzahl Türen für die Arbeiter und die Zu- und Abfuhr von Werkzeug, Baustoffen und Bodenmassen angeordnet. Die Kammer erstreckte sich bis hinter das Schott, dort den »Schwanz« bildend.

Die Auskleidung des Tunnels wurde innerhalb des »Schwanzes« der Kammer vorgenommen, der fortlaufend den zuletzt eingebauten Teil der bleibenden Tunnelauskleidung umschlofs. In den Rand waren 16 Wasserpressen von 203 mm Durchmesser und 762 mm Hub eingesetzt (Abb. 3 und 6, Texttaf. A), deren Stempel gegen den letzten Ring der Tunnelauskleidung drückend, den ganzen Schild vorschoben, wenn in der Kammer vor dem Schotte genügend ausgegraben war. Vor der Dichtungskante fand die eigentliche Ausgrabung statt, deren Ausführung je nach der Bodenbeschaffenheit verschieden war. Zuweilen gestaltete sich diese Arbeit aufserordentlich schwierig. Standen beispielsweise Felsbänke unten in einem Teile des Tunnelquerschnittes an, so mufste man oben den losen Boden vor der Schneide, also ohne Schutz auf eine Vorschublänge lösen, diesen Teil mit Holz und Tondichtung ausbölzen, und dann den Felsen darunter wegsprengen, ehe man den Schild vorschieben konnte.

Der Raum vor dem Schott des Schildes stand unter Luftdruck, ebenso wie ein Teil des dahinter liegenden Tunnels, der durch ein zweites Schott abgeschlossen als Luftschleuse diente.

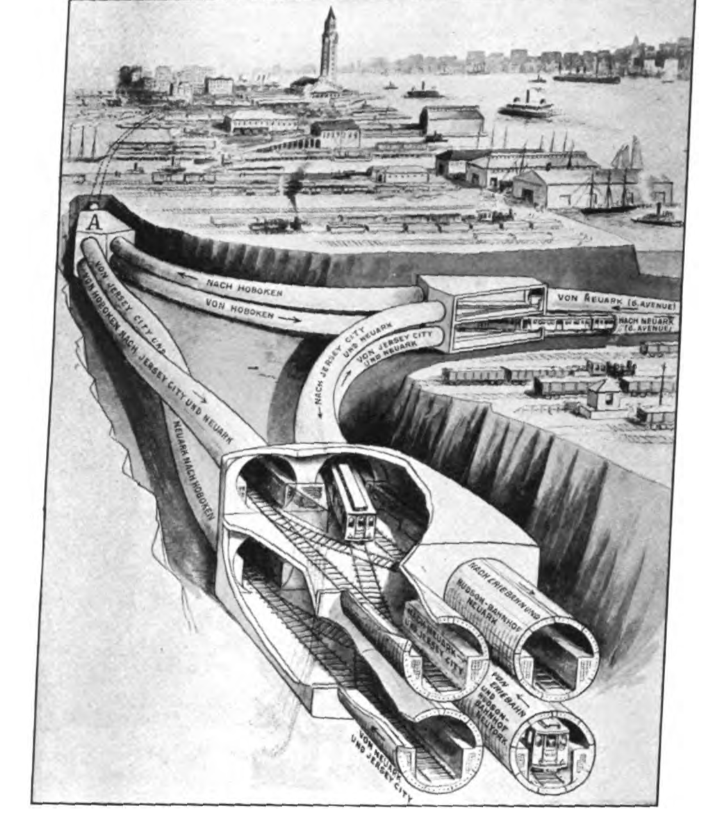
Um das Ausströmen grofser Luftmengen durch den oft sehr durchlässigen Erdboden zu verhüten, wurde die Zimmerung mit Ton abgedichtet. Eine andere Behandelung der durchlässigen Erdschicht in dem obern Teile der Ausgrabung bestand in dem Bedecken des Flufsbettes über dem Tunnel mit Ton. Dieses Verfahren wurde besonders bei einer Ausgrabung unter dem Ost-Flusse angewandt.

Grofse Schwierigkeiten machte die Regelung der Luftspannung. Die Tunnel haben 6,9 m Durchmesser, also beträgt der Unterschied in den Druckhöhen oben und unten im Querschnitte ungefähr 0,7 at. War also der Luftdruck dem des Wassers in der First gleich, so drängte der Boden unten nach innen und der Schild war ungenügend gestützt. Anderseits

*) Organ 1909, S. 36; 1908, S. 171; 1896, S. 84; 1894, S. 231; 1897, S. 42, wo viele weitere Quellen angegeben sind.

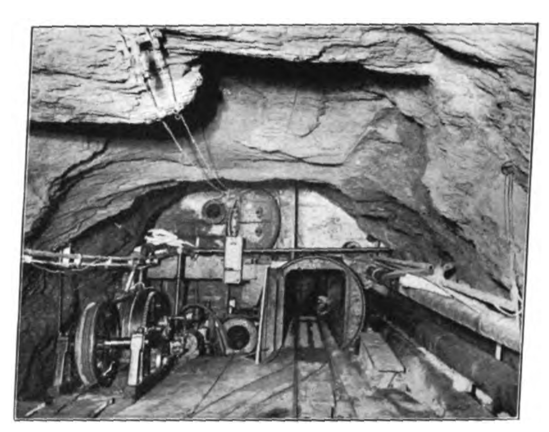
*) Organ 1909, S. 180.

Abb. 1.



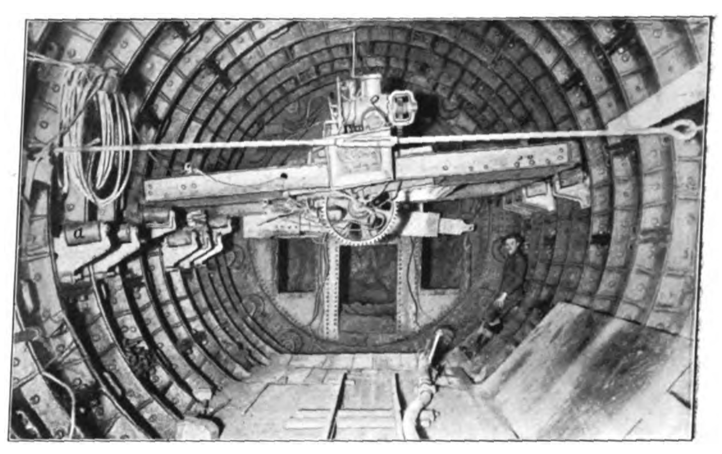
Anordnung der Tunnelanlagen der neuen Neuyorker Untergrundbahn. Blick in die Senkschächte für die Tunnelverbindungen an der Seite von Neujersey.

Abb. 2.



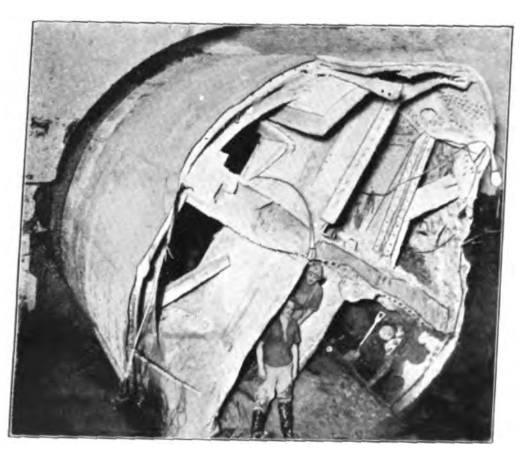
Ansicht einer Luftschleuse.

Abb. 3.



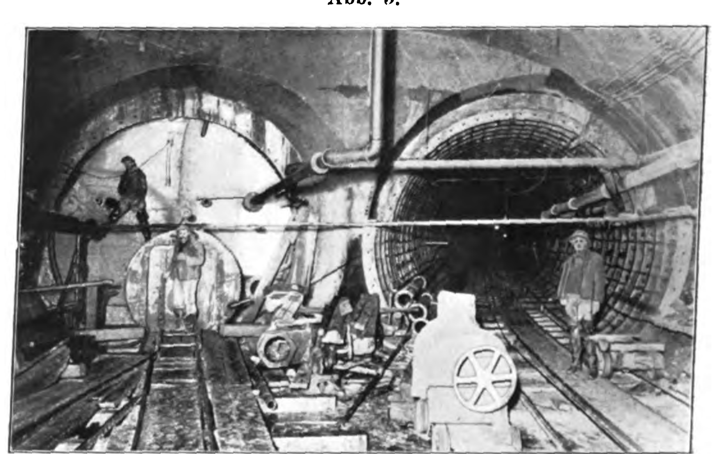
Rückansicht eines Schildes vom Tunnel her.

Abb. 4.



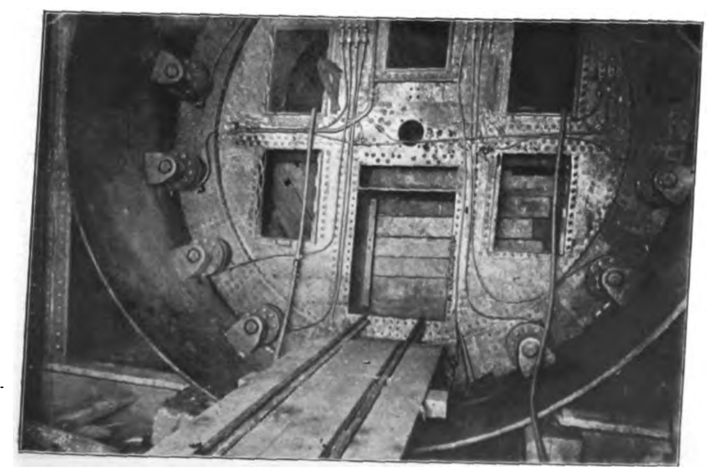
Vorderansicht eines Schildes.

Abb. 5.



Innenansicht des Senkkastens.

Abb. 6.



Ansicht eines Schildes vom Tunnel her.

Abb. 7.



Arbeiten am Senkschacht in Jersey City.

war das Tunneldach stellenweise nur etwa 1 m dick, so dafs der der Tunnelunterkante entsprechende Druck für die zwischen Flufs und Tunnel liegende Schicht zu stark gewesen wäre. Unter solchen Umständen entschlofs man sich zu einem Mittelwege, der Druck wurde auf mittlerer Höhe gehalten und das Flufsbett mit einer Lehmschicht bedeckt. Ton aus dem Hudson-Flusse bei Haverstraw wurde in Mengen von etwa 190000 cbm gebraucht, die Kosten dieser Deckschicht beliefen sich auf ungefähr 12,6 Millionen *M*.

War eine Strecke vor dem Schilde im ganzen Querschnitte genügend ausgegraben oder gesprengt, und der Schild vorgerückt, so wurde ein neuer Auskleidungsring aus zehn gufseisernen Ringstücken von je 0,5 t mit Ring- und Längs-Rippen an den vier Seiten eingebaut (Abb. 3 und 5, Texttaf. A). Zum Einbringen dieser schweren Ringstücke wurde eine besondere Maschine verwendet, die unabhängig von dem Schilde arbeitete (Abb. 3, Texttaf. A). In der Mitte war an jede Platte ein Bügel angegossen, an dem sie von der Maschine gefafst wurde. Die Einhaltung der Tunnelrichtung beim Einbauen der Ringe machte Schwierigkeiten; um Abweichungen zu berichtigen, wurden besondere keilige Ringe verwendet, deren Vorder- und Hinterflächen gegeneinander geneigt waren; diese Art der Ausführung ermöglichte sogar die Führung in räumlichen Krümmungen (Abb. 1, Texttaf. A). Je zwei Teile eines Ringes wurden mit drei, je zwei ganze Ringe mit 55 Schrauben verbunden, zu einem Ringe gehörten also $30 + 55 = 85$ Schrauben von 32 mm Stärke.

Die Prefsluft im Tunnel übt einen erheblichen Druck gegen das Schott aus, das die Luftschleuse vom fertigen Tunnel abschliefst.

Der Überdruck soll zuweilen für kurze Zeit 3,2 at erreicht haben. In der Tat waren zwei hintere Abschlufsschotten eingebaut, die eine Luftschleuse hinter der Arbeitskammer bildeten, um nicht die Arbeitskammer selbst als Schleuse den in einer solchen unvermeidlichem Schwankungen des Luftdruckes aussetzen zu müssen. Jedes dieser Schotten war für den vollen Druck ausgesteift. Die Schleuseneinrichtung bestand aus einer Notschleuse, zwei Förderschleusen, zugleich für die Arbeiter, und einer Rohrschleuse. Drei Kippwagen von je 0,8 cbm Laderaum fanden zugleich in einer Förderschleuse Platz, deren Gleise sich durch die Schleusenkammer fortsetzten. Mit Hülfe von Weichen konnten sich die Schleusenkammern gegenseitig ersetzen (Abb. 2, Texttaf. A). Die Rohrkammern hatten 0,45 m Durchmesser und 10,5 m Länge. Sie dienten zum Einbringen langer Stücke, wie Röhren und Schienen.

Abb. 3 und 6, Texttaf. A zeigen die hintere Ansicht eines von den Hudson-Gesellschaften benutzten Schildes. Man sieht die Rollen a, auf denen die Einbaumaschine vorläuft, und die von hinten nach vorn ausgewechselt werden. Unter dem Hudson-Flusse wurde der Schild in schlammigem Erdreiche alle zwanzig Minuten um 0,3 m, in 24 Stunden also um 21,6 m vorgerückt. Diese verhältnismäfsig grofse Geschwindigkeit war nur bei grofser Steifigkeit der Schilder möglich.

Das Tunnelnetz unter dem Ost-Flusse (Abb. 1, Texttafel A) besteht aus vier Tunneladern von je 6,9 m Durchmesser, am tiefsten Punkte mit der Sohle 27 m unter Wasser. Der Wasserdruck betrug also 2,7 at, dem mit 2,2 bis 2,4 at entsprechend der Tunnelachse entgegengearbeitet wurde. Die vier Tunnel wurden gleichzeitig von beiden Seiten des Flusses aus vorgetrieben. An jedem Ufer wurden zunächst zwei Schächte abgeteuft, von deren unterer Luftkammer aus der Schildvortrieb für je zwei Tunneladern begann (Abb. 7, Texttafel A). Das unter dem Ost-Flusse gefundene Erdreich bestand aus Flufssand, Sand, Felsblöcken, Kies, Ton und Fels. Die glückliche Durchführung der vier fast 5 km langen Tunnel durch derartigen Boden kann als glänzender Erfolg heutiger Ingenieurkunst bezeichnet werden.

Die Tunnel sind nach Verlassen der Insel Manhattan unter dem Wasser nach Long-Island zu in zwei Paaren angeordnet. Im Westen, nahe Manhattan, liegen die Tunnelpaare ziemlich weit von einander, je mehr sie sich im Osten Long Island nähern, desto mehr nähern sie sich einander. Die beiden Bauschächte jedes Ufers dienen nun im Betriebe der Tunnellüftung. Für das Abteufen dieser Schächte wurden vier grofse Senkschächte errichtet, deren einer durch 4,8 m tiefes Wasser gesenkt werden mufste, und die alle für Absenkung mittels Prefsluftbetriebes eingerichtet waren.

Die von der Pennsylvania-Gesellschaft erbauten Tunnel wurden, abgesehen von einigen Einzelheiten, wie die der Hudson-Gesellschaften ausgeführt. Die gufseiserne Tunnelauskleidung von 6,0 m äufserm Durchmesser wurde aus 0,75 m langen zwölfteiligen Ringen mit besonderm Schlufsstücke gebildet. In der Mitte haben die Ringe 37,5 mm, an den mit 275 mm hohen Rippen versehenen Rändern 62,5 mm Stärke. In der Mitte hat jeder Ringteil ein Loch zur Aufnahme eines 37,5 mm starken Rohres zum Ausfüllen des ursprünglich vom Schildschwanze eingenommenen Ringraumes aufsen am Rohre mit Zement. Jedes Ringstück wog 906 kg, das Schlufsstück 246 kg, ein Ring also 10202 kg. Der Tragbügel, der bei dem Tunnelbaue der Hudson-Gesellschaften an das Ringstück angegossen war, wurde durch ein Trageisen ersetzt, das in den Löchern der Ringstücke befestigt und von der Einbaumaschine gefafst wurde. Ein grofser Teil wurde indes trotz des grofsen Gewichtes der Ringteile von Hand eingebaut. Wo ein schroffer Übergang von Fels zu weichem Erdreiche zu überwinden war, wurden die gufseisernen Ringe durch stählerne ersetzt, weil man erwartete, dafs die Auskleidung an solchen Stellen durch ungleichmäfsige Lagerung besonders stark in Anspruch genommen werden würde.

Die Auskleidung wurde innen mit einer 0,6 m dicken Betonschicht bekleidet, aufsen wurde der der Dicke der Schwanzwandung entsprechende Zwischenraum mit Mörtel ausgefüllt.

Unter dem Ost-Flusse konnte man sichere Lage der Tunnel im Boden annehmen, unter dem Hudson-Flusse lag aber Schlamm, der namentlich der Verkehrsbelastung nicht gewachsen schien, zumal die hohle Röhre etwas Auftrieb in dem Schlamme hat.

Daher wurden verschiedene Entwürfe für besondere Gründung

der Röhren bearbeitet*), die man aber wieder aufgegeben hat, ohne dafs daraus erkennbare Nachteile erwachsen wären.

*) Organ 1909, S. 37; 1908, S. 171; 1907, S. 122; 1905, S. 79; auch 1908, S. 283; 1905, S. 129.

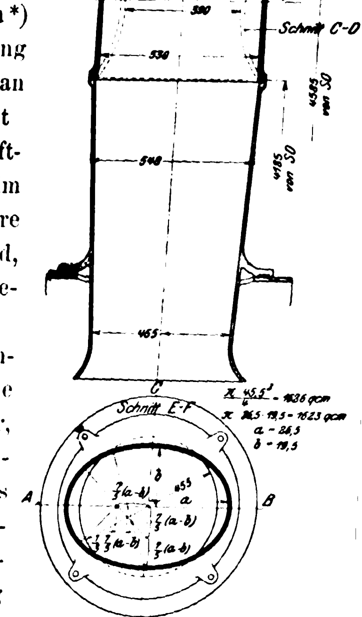
Der Schild war während der Arbeit sehr starken Beanspruchungen und Abnutzungen ausgesetzt. Abb. 4, Texttaf. A zeigt den Zustand, in dem ein Schild nach dem Durchfahren einer längeren Tunnelstrecke in einem Arbeitschachte ankam.

Düsenförmiger Aufsatz für Lokomotivschornsteine zur Verhütung des Überqualmens der Lokomotiven vor den Führerhausfenstern.

Von **Ch. Ph. Schäfer**, Geheimem Baurate, Mitglied der Eisenbahn-Direktion a. D. in Hannover.

Um zu verhindern, dafs sich während der Fahrt dicht hinter dem Schornstein der Lokomotive eine Luftverdünnung bildet, durch die der annähernd in einer Parabel ausströmende Qualm, in ähnlicher Weise, wie dies bei Wind an stehenden Schornsteinen beobachtet werden kann, angesaugt und die Lokomotive vor den Fenstern des Führerhauses überqualmt wird, ist vom Verfasser dem Schornsteinaufsatze die in Textabb. 1 dargestellte eigenartige Form*) gegeben worden zur Fortsetzung der Versuche, die von ihm an Schnellzug-Lokomotiven mit Schornstein-Aufsätzen, mit Luftschaufeln und Durchzugrohren im Schornstein-Aufsatze im Jahre 1904 und 1909 eingeleitet sind, die aber noch nicht genügend befriedigten.

Abb. 1. Düsenförmiger Aufsatz für Lokomotivschornsteine.



Wird auch durch Schornstein-Aufsätze der Qualm ohne Weiteres höher geführt als früher, so wird doch der Lokomotivmannschaft die Aussicht bei besonders feuchter Luft und Gegenwind zeitweise behindert, wenn in mäfsigem Gefälle oder bei Beförderung leichter Züge mit grofser Geschwindigkeit aber mit verhältnismäfsig wenig Dampf gefahren wird, weil der austretende Qualm eine dem grofsen Querschnitte des Schornsteines entsprechende, zur Fortschaffung aus dem Bereiche der Luftverdünnung zu geringe Geschwindigkeit hat.

Der Querschnitt der Mündung des alten Aufsatzes der 2 B 1 . IV . tt . F . S .**) - Lokomotiven, ein Kegel der Neigung 1 : 8,96, wie der des Schornsteines, ist bei 59 cm Weite 2734 qcm.

Der Querschnitt der Ausmündung des neuen Aufsatzes ist etwa gleich dem Querschnitte der Einschnürung des Schornsteines von Prüsmann gemacht. Der Qualm, der durch diesen Querschnitt geht, wird leicht durch die mittels schlanker Einziehung auf den Einschnürungsquerschnitt verengte Mündung des Aufsatzes ins Freie geführt.

Der Querschnitt der Einschnürung des Schornsteines der 2 B 1 . IV . tt . F . S.-Lokomotiven ist bei 45,5 cm Weite 1626 qcm; der kleinste Querschnitt des länglich runden Aufsatzes der Lokomotive Hannover 946 ist $= \pi . 26,5 . 19,5 = 1623$ qcm.

*) D. R. G. M. — D. R. P. angemeldet.

**) Organ 1911, S. 115.

Der kleinste kreisförmige Querschnitt des düsenförmigen Aufsatzes, D. R. G. M., der Lokomotiven Hannover 915 und 921 ist bei 42 cm Weite sogar nur 1385 qcm. Jedoch ist die Querachse des elliptischen Querschnittes 30 mm kürzer, als die des kreisförmigen und der Querschnitt selbst 238 qcm gröfser. Der länglich runde Querschnitt erweist sich insofern günstiger, als sich hinter dem schmälern Aufsatze nicht so leicht eine Luftverdünnung bilden kann, als hinter dem breitern. Die längliche, gestreckte Form gewährt der Luft neben dem Schornsteinaufsatze Zeit, hinter ihn zu dringen, so dafs sich keine Luftverdünnung bilden kann.

Die Dampferzeugung wird durch die neuen länglich runden Aufsätze nicht behindert, weil der Schornstein bis zum Aufsatze nicht geändert wird.

Eine Erhöhung des Schornsteines zum Zwecke der Dampfbildung ist nicht erforderlich. Auch ist der befürchtete Gegendruck auf die Kolben nicht eingetreten, da der Auspuff nicht geändert wurde. Die Fuge zwischen Aufsatz und Schornstein wird mit dickflüssiger Farbe gedichtet.

Funkenflug kommt nicht vor, auch bildet sich bei Beförderung schwerer Züge von 400 bis 500 t, die mit 44 bis 52 Achsen bei Verspätungen nach der B. O. mit 88 km/St*) fahren dürfen, so wenig Lösche in der Rauchkammer, dafs die den gesteigerten Anforderungen entsprechende, vom Verfasser für Flachland in Vorschlag gebrachte, von der Hannoverschen Lokomotivbauanstalt**) gebaute 2 B 1 . IV . tt . F . S.-Lokomotive S_9 mit 236 qm Heizfläche***) mehr als 500 km durchlaufen kann, ohne die Rauchkammer entleeren zu müssen.

Spucken der Lokomotiven ist durch die Verengung der Ausmündung des Schornsteines verhütet, weil der Dampf mit den Rauchgasen gut vermischt ist. Der etwas gedrosselte Dampf ist beim Eintritte in den Schieberkasten ungesättigter und wegen des langen Einströmrohres nach Messungen des Werkstättenamtes Leinhausen etwa 8° wärmer als seiner Spannung entspricht. Einsichtige Lokomotivführer fahren grade die schweren Schnellzüge am sparsamsten mit niedrigem Wasserstande, also mit grofsem Dampfraume, weil sie sich auf den grofsen, mit zuverlässigen Pumpen versehenen Kessel verlassen können. Auch bedienen sie die Schmierpumpen oder Schmierpressen der Kolbenschieber mit peinlicher Sorgfalt, aber nicht zu sparsam an ungeeigneter Stelle.

*) Eine Erhöhung der zulässigen Geschwindigkeit auf 100 km/St könnte umsomehr zugelassen werden, als nach den Bremsversuchen von Leitzmann im Jahre 1906 die Bremswege der schweren Schnellzüge kürzer sind, als die der leichtern.

**) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1909, S. 1275 und 1908, S. 1526.

***) Steuerung: Patent von Borries.

Durch die neuen Aufsätze kann bei geeigneter Wahl aller in Frage kommenden Abmessungen vermieden werden, die Lokomotivschornsteine so eng zu machen, dafs das Feuer nicht mehr ruhig liegt, Funkenflug entsteht und die Rauchkammer schnell mit Lösche überfüllt wird. Ein Steg auf dem Blasrohre, aus 14 mm übereck starken Eisen gibt dem Dampfstrahle elliptischen Querschnitt*). Für den Aufsatz ist dies aber nicht wesentlich. Der Steg der Lokomotive 946 von 14 mm Breite mufste sogar durch einen solchen von nur 7 mm Breite ersetzt werden, weil die Lokomotive zuviel Dampf machte.

Der Ring, der auf den Aufsatz gesetzt ist, verhindert, dafs der 10° von oben einfallende Wind unmittelbar die Kante der Schornsteinmündung trifft. Je nach der Geschwindigkeit des Windes und des Zuges wird die Mittelrichtung aus beiden flacher liegen. Hinter dem Ringe bildet sich oben eine geringe Luftverdünnung, die den Austritt des Qualmes begünstigt. Auch wird unter dem Ringe Luft hinter den Schornstein geführt, die ebenfalls zur Verminderung der Bildung einer Luftverdünnung hinter dem Aufsatze dient. Bei 18 m/Sek Geschwindigkeit eines steifen Gegenwindes verdoppelt sich die Wirkung, im Vergleiche zu 65 km/St Fahrgeschwindigkeit bei Windstille.

Ein viertelmondförmiges Abschlufsblech verhindert die den Qualm tragende Luft, durch die der schmale Aufsatz während der Fahrt streicht, dem sich hinter dem Schornstein unter dem Aufsatz bildenden Luftunterdruck zu folgen. Das 6 mm starke, in der Mitte 120 mm breite Abschlufsblech wird mit den hinteren Schrauben des Aufsatzes befestigt.

Prefsluft zur Vernichtung des Luftunterdruckes*) hinter und unter dem Aufsatze zu verwenden, erfordert zweckmäfsig einen besondern Luftkessel.

Der Unfall bei Courville im Februar 1911 wird auf Unsichtbarkeit des Vorsignales wegen Verqualmens der Lokomotivfenster zurückgeführt, der Lokomotivführer scheint teilweise entlastet zu sein.

Durch die Verkürzung der Querachse des Querschnittes des neuen Schornstein-Aufsatzes**) wird der störende Übelstand des Verqualmens der Lokomotive wirksam vermieden. Die Versuche über die Schornsteine nach **Prüsmann** von **Troske** erstreckten sich nur auf solche ohne Aufsätze. Auch waren Schnellzug-Lokomotiven mit verhältnismäfsig grofsen Dampfkesseln, Rosten und Heizflächen zur Zeit der Versuche***) noch nicht vorhanden.

*) Troske, Glasers Annalen 1895, Nr. 440, S. 145.

*) D. R. P. a.

) Schornstein-Aufsätze, Bauart **Schäfer, liefert frei Bahnhof Hannover zu M. 72 die Norddeutsche Industriegesellschaft, **Schäfer** und **Kohlrausch**, Hannover, Große Barlinge 2.

***) Glasers Annalen 1895 und 1896, S. 55 bis 57.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Gröfsere Stromversorgungsgebiete in Nord-Amerika.

Vortragsweise*) führt Regierungsbaumeister **Weckmann** aus Altona ein Bild des gegenwärtigen Standes der Kraftversorgung, hauptsächlich in den Vereinigten Staaten vor.

St. Louis ist in der Hauptsache auf ein einziges Kraftwerk angewiesen, das schon vor etwa 20 Jahren in der Geschäftstadt erbaut worden ist. Es wird dadurch von Jahr zu Jahr leistungsfähiger gemacht, dafs die Kolbendampfmaschinen und erst vor wenigen Jahren aufgestellte Dampfturbinen mittlerer Gröfse durch Dampfturbinen von je 12000 KW ersetzt werden.

In Chicago hat man dagegen die älteren Kraftwerke ganz aufgegeben und in den Aufsenbezirken im Süden und Norden der Stadt drei dem neuesten Stande der Technik entsprechende Riesenwerke errichtet. In dem Werke Roscoe-Strafse werden Dampfturbinen von 20000 KW aufgestellt. Aus diesen Werken wird der Strom nordwärts bis Milwaukee 135 km weit geführt.

In den mittleren Staaten des Landes findet man auch in neueren Werken oft noch Maschinen älterer Bauart, desgleichen auch in Süd-Kalifornien. Hier wirken viele, bis 200 km entfernt liegende Dampf- und Wasser-Kraftwerke auf ein gemeinsames Fernleitungsnetz. Die Dampfkessel werden meist mit billigem Erdöle geheizt.

Die Umgebung von San Francisco erhält den elektrischen Strom aus einem etwa 230 km nördlich liegenden grofsen Wasserkraftwerke mit 100000 Volt Spannung.

Auch in den nordwestlichen Staaten findet man ausgedehnte Fernleitungsnetze, das wichtigste in Spokaneland mit 700 km Länge, ohne die von den Unterwerken ausgehenden Verteilungsleitungen.

Das gröfste und bekannteste Stromversorgungsgebiet erhält die elektrische Arbeit von den Niagara-Fällen. Hier sind sieben meist sehr grofse Kraftwerke im Betriebe. Der Amerikaner kann sich immer noch nicht von der alten Wasserturbine mit stehender Welle trennen, die in den meisten dortigen Werken aufgestellt ist; dagegen hat das gröfste und mustergültig eingerichtete Kraftwerk der »Ontario Power Co.« lauter Turbinen deutscher Herkunft. Hier hat J. M. **Voith** in Heidenheim bis jetzt zehn Sätze von zusammen 115000 PS aufgestellt. Auch an dem Baue des gewaltigen Fernleitungsnetzes, dessen Ausdehnung von Westen nach Osten, in der Luftlinie 660 km beträgt, ist die deutsche Porzellanfabrik Hernsdorf beteiligt, die stromdichte Leitungstützen für 110000 Volt Spannung geliefert hat.

*) Ausführlich in **Glasers** Annalen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Geschützte Blechbalkenbrücke bei Guymard, Neuyork.

(Engineering Record 1911, 17. Juni, Band 63, Nr. 24, S. 671. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel II.

Die Hauptbahngleise der Erie-Bahn werden bei Guymard in Neuyork unter einem Winkel von 18° 30' über die beiden Gleise der Erie- und Jersey-Bahn mit einer Blechbalkenbrücke (Abb. 1 bis 5, Taf. II) hinweggeführt, deren Stahlwerk vor dem Rauche von unten durch besondere Bauweise geschützt ist.

Die rechtwinkelige Entfernung zwischen den Widerlagern beträgt 11,125 m, die ganze Länge des Überbaues 39,014 m. Der Unterbau ist für vier, der Überbau vorläufig für zwei Gleise ausgeführt. Die Brücke hat zwei Öffnungen mit zwei Reihen von Hauptträgern in 7,925 m Mittenabstand und 25,451 m Abstand an der Fläche des Widerlagers.

Die Hauptträger haben 19,202 m Stützweite, 1,829 m hohe und 19 mm dicke Stegbleche, Gurte aus Winkeleisen von 152 × 152 mm und 381 mm breiten Deckplatten. Sie ruhen auf nicht verbundenen Säulen aus je vier Winkeleisen von 152 × 152 × 19 mm, deren Schenkel nach innen gewandt und durch Gitterwerk verbunden sind. Die Säulen sind in die Betonmassen der Widerlager und des Mittelpfeilers, der auch als Schutz gegen Zusammenstofs berechnet ist, eingeschlossen. Die Widerlager haben keine Eiseneinlagen. Der 76 cm dicke Mittelpfeiler ist an beiden Flächen durch 44 mm dicke gedrehte senkrechte Stangen in 38 cm Teilung und 19 mm dicke gedrehte wagerechte Stangen in 46 cm Teilung verstärkt, die an den Schnittpunkten mit Draht zusammengebunden sind. Die schrägen Enden des Mittelpfeilers sind aufserdem durch eine alte Schiene verstärkt, deren Kopf einige Zentimeter von der Aufsenfläche liegt.

Die Fahrbahn besteht auf 16,9 m von der Mitte der Brücke nach jeder Seite aus 610 mm hohen I-Querträgern in 38 cm Teilung, die mit dem Stegbleche an die Hauptträger angeschlossen sind. An den dreieckigen Enden der Fahrbahn sind Gröfse und Teilung der Querträger verändert. Die Querträger sind in eine Betonmasse eingeschlossen, die die Zwischenräume zwischen ihren Stegblechen füllt, nicht weniger als ungefähr 4 cm über die Gurte hinausragt und durch ein Drahttuch verstärkt ist, das 2 cm unter den Untergurten durch Drahtschleifen in nicht mehr als 46 cm Teilung in jeder Richtung aufgehängt ist.

Zum Schutze der Hauptträger sind 10 mm dicke wagerechte Stangen in ungefähr 15 cm Teilung durch Löcher in den abstehenden Schenkeln der senkrechten Versteifungswinkel des Stegbleches gezogen, und an ihnen ist ein Gurte und Versteifungswinkel einhüllendes Drahttuch mit Draht befestigt, so dafs Stangen und Drahttuch den auf jeder Seite des Stegbleches 9 cm, und den an den vorragenden Gurten und Winkeln 5 cm dicken Betonschutz verankern und verstärken.

Die Fahrbahn ist mit einer Lage Pechdichtung bedeckt, auf die eine schützende Flachschicht harter Backsteine aus Schieferton mit 1,3 cm weiten Fugen gelegt ist, die mit Pech gefüllt sind, das auch über die oberen Ränder der Backsteine auf den geneigten Seiten des Fahrbahntroges gebracht ist. Diese Bauart erfordert 1,09 m Bauhöhe von Schienenunterkante bis Unterkante des Überbaues. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Güterschuppen der Missouri-, Kansas- und Texas-Bahn zu Saint Louis.

(Railway Age Gazette 1911, 23. Juni, Band 50, Nr. 25, S. 1647. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel III.

Der kürzlich vollendete Güterschuppen (Abb. 7 bis 9, Taf. III) der Missouri-, Kansas- und Texas-Bahn zu St. Louis ist 122,83 m lang und 70,87 m breit. Er hat zwei Geschosse, ein drittes und viertes ist für die Zukunft vorgesehen. Ein Teil des dritten ist über den beiden südlichen Feldern in der ganzen Breite des Gebäudes für Dienstzwecke erbaut. Die vorläufige Bedachung besteht aus Holzschalung mit Asphaltteer. Das Gerippe des Gebäudes besteht aus Stahl mit Decken aus Eisenbeton und Aufsenwänden aus Backstein.

Das untere Geschofs enthält zwölf Gleise, die am Nordende des Schuppens eintreten und am Südende stumpf endigen, zwischen je zwei Paaren liegt eine 3,43 m breite Ladebühne in 7,01 m Gleismittenabstand, der in den Paaren 4,88 m beträgt. Die beiden östlichen Gleise sind für Empfang, die übrigen für Versand bestimmt. Innerhalb des Schuppens können im Ganzen 117 Wagen aufgestellt werden. Längs der Ostseite des Schuppens sind aufserdem vier Freiladegleise für 60 Wagen angeordnet. Die beiden Gleise nächst dem Schuppen überbrückt ein am Gebäude entlang laufender, 20 Wagen bedienender Kran von 10,9 t Tragfähigkeit.

Das zweite, mit dem Breiten Wege in einer Höhe liegende Geschofs enthält vier 11,58 m breite Ladestrafsen und vier Ladebühnen mit zusammen ungefähr 500 m Ladekantenlänge, von denen zwei je 12,80 m breit und 66,14 m lang, die beiden andern je 24,99 m breit und 70,71 m lang sind. Der Fufsboden der Ladestrafsen und Ladebühnen besteht aus mit Kreosot getränkten Holzblöcken.

Das untere Geschofs ist 6,10 m, das zweite 10,31 m, das dritte 6,40 m und das geplante vierte 6,10 m im Lichten hoch. Die Teilung der zwischen den Gleispaaren angeordneten Säulen beträgt in der Querrichtung des Gebäudes 11 659 mm, in der Längsrichtung für die Hauptsäulen 12 192 mm, entsprechend einer gewöhnlichen Wagenlänge, für das untere Geschofs 6096 mm. Die Säulen stehen auf Betonpfeilern, die ungefähr 6 m tief auf den Felsen hinabgeführt sind. Die Pfeiler der Hauptsäulen haben 1,98 m, die der kurzen Säulen 1,22 m Durchmesser.

Zum Heben schwerer Gegenstände von den Strafsenwagen auf eine der zwanzig selbsttätigen Wägemaschinen und dann auf die Karren sind an den Säulen längs der Kanten der Ladebühnen siebzehn Drehkräne angeordnet. Einer hat 4,5 t die übrigen haben 0,9 t Tragfähigkeit. Jeder hat eine Hub-Triebmaschine, Dreh- und Katzenfahr-Bewegung erfolgen von Hand. Die Kräne von 0,9 t haben 4,6 m/Min, der von 4,5 t hat 6,1 m/Min Hubgeschwindigkeit.

Zur Beförderung der beladenen Karren dient eine Hängebahn, die so hoch liegt, dafs ihre Laufkräne mit den angehängten Karren über die Drehkräne hinwegfahren können. Der im obern Geschosse beladene Karren wird von einem der achtzehn Laufkräne durch eine der 57 Luken nach der untern Ladebühne gesenkt, und zwar kann er neben jeden der 117 Eisenbahnwagen hinabgelassen werden, in den er hineingeschoben und wo er gewendet werden kann. Für ankommende Güter ist die Behandelung umgekehrt. Der Karren wird im Eisenbahnwagen beladen, auf die Ladebühne hinausgefahren, vom Laufkrane durch die Luke gehoben und auf die obere Ladebühne gesetzt. 28 dieser Luken sind zu zweien zu 14 je zwei Krangleise untergreifenden Öffnungen vereinigt, um grofse Gegenstände durch zwei Kräne fördern zu können. Sechzehn der Laufkräne haben 1,8 t, zwei 5,4 t Tragfähigkeit bei 18,3 m/Min Hubgeschwindigkeit, die Hubhöhe beträgt ungefähr 9 m. Zwei Trommeln sind auf dieselbe Welle gesetzt, und zwei Haken werden verwendet, die Karren werden mit Greifklauen aufgenommen, die Bolzen an den Seiten und nahe den Enden der Karrenbühnen umfassen. Die Greifklauen lösen sich selbsttätig, wenn der Karren auf den Fufsboden gesetzt wird. Jedes der beiden zweiachsigen Fahrgestelle hat eine Triebmaschine mit ungefähr 150 m/Min Geschwindigkeit. Die Fahr-Triebmaschinen haben magnetische Bremsen, die Hub-Triebmaschine hat magnetische und Gewichtbremse. Die Kräne werden von einem an dem einen Ende und unter dem Hauptkörper des Kranes hängenden Führerkorbe aus betätigt, in dem die Schalter und die Schaltwiderstände untergebracht sind, ein Schalter dient für die Hub-Triebmaschine und einer für die beiden Fahr-Triebmaschinen. Mit zwei an einem Ende mit Stromschliefser-Schuhen versehenen Weichen-Steuerhebeln an entgegengesetzten Seiten des Korbes können die Weichen-Steuerleitungen erregt und die Weiche umgestellt werden.

Die Fahrbahn besteht aus 457 mm hohen I-Trägern, die von den Deckenträgern mit besonderen Hängestützen getragen werden. Letztere sind so lang, dafs das Sprengrohrnetz über den Fahrbahnen und unter dem Betonschutze der Deckenträger angeordnet werden konnte. Auf die Oberfläche jeder Hälfte des untern Flansches des Fahrbahnträgers ist eine T-Schiene auf hölzerner Unterlage mit wagerechter Auflagerfläche gebolzt. Diese Schienen bilden die Fahrschienen für die Kräne. Der Krümmungshalbmesser der Fahrbahn beträgt 4,6 m. Sie enthält zwölf Weichen mit zwei oder drei Zungen aus 457 mm hohen I-Trägern, deren obere Flanschen fest mit einander verbunden sind. Die Weiche wird mit einer durch eine Triebmaschine betätigten, durch eine am Weichenrahmen befestigte Mutter hindurchgehenden Schraube rechtwinkelig zur Fahrbahn bewegt, die Triebmaschine ist durch einen Schalter mit den Weichen-Steuerleitungen verbunden. Bei den gegenwärtigen Anordnungen müssen alle Kräne in derselben Richtung fahren.

Die Weichen-Steuerleitungen und die positive Hauptleitung für die Betätigung der Kräne und Weichen besteht aus Winkeleisen an stromdichten Stützen, die mit an den obern Flansch des Fahrbahnträgers geklemmten Bändern befestigt sind. Die negative Hauptleitung bildet der geerdete Fahrbahnträger. Die positive Hauptleitung ist an den Weichen unterbrochen, die Lücke wird durch die beiden Schuhe überbrückt, mit denen jeder Kran ausgerüstet ist. Jede der mit einer Weiche verbundenen Weichen-Steuerleitungen entspricht einer gegebenen Stellung der Weiche, und die Erregung der Leitung veranlafst die Weiche, diese Stellung einzunehmen. Die Weiche bewegt sich so lange, wie der Steuerhebel-Schuh die Leitung berührt, oder bis die Weiche die richtige Stellung erreicht, was durch eine am entfernten Ende der Leitung angeordnete Lampe angezeigt wird. Die Weichen-Steuerleitungen sind so lang, dafs sich die Weiche zwischen ihren Endstellungen bewegen kann, bevor der Kran sie erreicht.

Die stählernen Karren sind 1,71 m lang und 1,22 m breit. Ihre Bühne liegt ungefähr 25 cm über dem Fufsboden und ruht auf zwei unterhalb in den Mitten beider Seiten angeordneten Rädern. Mit am Ende angebrachten Drehrädern kann der Karren bequem gewendet werden. Längs der Seite sind Taschen für Stangen angebracht, wodurch der Karren eine Aufnahmefähigkeit von ungefähr 3 cbm erhält. Die Laufkräne sollen nach dem Vortrage 450 t Güter in 5 St von da, wo sie von den Strafsenwagen auf die Ladebühnen des obern Geschosses gesetzt werden, bis zu den Stellen unmittelbar vor den Türen der Eisenbahnwagen auf den untern Ladebühnen befördern können.

Zur Beförderung von Rechnungen und Zetteln nach der Rechnungstelle im dritten Geschosse sind an verschiedenen Stellen des Schuppens Prefsluftrohre angelegt.

Der Schuppen wird durch 132 Gleichstrom-Bogenlampen erleuchtet. Die im Zwischengeschosse aufgestellten Stromerzeuger von 100 KW werden durch Dreiwellen-Gleichlauf-Triebmaschinen von 4000 Volt und 60 Wellen in 1 Sek, mit unmittelbar verbundenen Erregern getrieben. Ein Schaltbrett regelt die Stromkreise der Bogenlampen und Laufkräne, die Lampen gebrauchen 125 Volt, die Kräne 250 Volt. Unmittelbar unter den Stromerzeugern sind die Kessel für die Heizung des Gebäudes aufgestellt.

An der andern Seite der Mound-Strafse ist ein 7,32 × 68,58 m grofser Schuppen aus Eisenbeton für Kraftwagen, Öfen und Hausgerät errichtet. An seiner Langseite können sieben Eisenbahnwagen aufgestellt werden, wenn auch bei mehr als fünf Wagen die Verbindung nach dem Güterschuppen versperrt werden mufs.

Die Kosten des Grundstückes, der Gebäude und Gleise belaufen sich auf annähernd 12,6 Millionen *M.* B—s.

Maschinen und Wagen.

Feuergewölbe von Wade-Nicholson mit Luftzufuhr.

(Ingegneria Ferroviaria 1911, 1. Juli, Nr. 13, S. 204. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 15 auf Tafel II.

Die Werke Poutiloff zu Petersburg haben kürzlich in der Feuerkiste einer D-Lokomotive der russischen Nord-West-Bahn dieses Feuergewölbe (Abb. 13 bis 15, Taf. II) angebracht. Es besteht aus dem eigentlichen Gewölbe aus neun, und dem über der Feuertür angebrachten Ablenker aus sechs besonders geformten feuerfesten Hohlziegeln. Die Luft wird

durch zwei Rohre von 70 mm im Gewölbe und durch zwei Rohre von 57 mm im Ablenker, die durch den Wassermantel hindurchgehen, zugeführt. Die im Innern der Hohlziegel erneuerte Luft entweicht in zwei wagerechten Strahlen, die sich mit den Verbrennungserzeugnissen mischen, bevor diese in das Rohrbündel eintreten, wobei sie eine vollständige Verbrennung erzeugen sollen.

Die in der Werkstätte mit an flüchtigen Stoffen reicher Kohle aus Yorkshire gemachten vorerwähnten Versuche lieferten folgende Ergebnisse:

1. Die Menge der in der Rauchkammer gesammelten Asche verminderte sich durchschnittlich um 20 %.

2. Die Verdampfung für 1 kg Kohle vermehrte sich um 6,9 bis 39,7 %, durchschnittlich um 20,9 %, je nach dem Grade der Zuführung.

3. Die durchschnittliche Wärme der Ränder der Feuerkiste betrug 743° ohne und 778° mit Luftzufuhr, die Wärme der Gase in der Rauchkammer betrug 263° beziehungsweise 258°.

4. Die Luftverdünnung in der Feuerkiste schwankte von 7,6 bis 7,9 mm, der Durchmesser des Blasrohres betrug 125 mm.

Die Heizstoffersparnis für die Einheit der Nutzleistung schwankte von 14 bis 31,5 % je nach dem Grade der Zuführung und der entwickelten Kraft, der durchschnittliche Wert ergab sich zu 19,4 %. B—s.

Neue Fahrzeuge der Schwedischen Staatsbahnen.

(Engineer, Nr. 2895, 23. Juni 1911, S. 650. Mit Abb.)

Für die deutsch-schwedische Eisenbahn-Fährenverbindung Safsnitz-Trelleborg hat die schwedische Staatsbahnverwaltung 18 Schlafwagen, 9 Wagen I./II. Klasse, 9 Wagen III. Klasse mit Packraum und 9 Postwagen eingestellt, wovon etwa die Hälfte aus deutschen Werkstätten hervorgegangen ist.

Alle Wagen haben je zwei doppelachsige Drehgestelle aus genieteten Walzeisenträgern. Die Stofsvorrichtungen sind mit Gelenken versehen, damit sie für jede vorkommende Wagenstellung passen. Die Wagenkörper bestehen aus Eichen- und Eschenholz, Boden und Seitenfüllung aus schwedischem Kiefernholze mit Korkmehlfüllung und Eisenblechbelag. Zum Festhalten der Wagen auf der Fähre dienen geschmiedete Ösen am Wagenrahmen, entsprechend den Ösen der Fähre. Die Beleuchtung geschieht mit Gaslampen von J. Pintsch, zu deren Speisung die Postwagen Gasbehälter von 2760 l, die übrigen von 1600 l Inhalt haben. Alle Wagen haben Luftsauge- und Luftdruck-Bremse, aufserdem eine Handbremse an jedem Wagenende. Nach Bestimmungen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen sind die Wagen mit Feuerlöschgeräten, Äxten und Sägen ausgerüstet. Sie werden mit Lokomotivdampf geheizt. Wasserbehälter im Dach liefern das Waschwasser.

1. Die Schlafwagen enthalten zehn Schlafabteile, einen Raum für Bedienung, zwei Waschräume und an jedem Ende einen Vorraum. Jedes Abteil enthält eine gepolsterte Sitzbank, deren Rückenstück aufgeklappt die obere Schlafstelle bildet, Nickelwaschgerät, Spiegel, Handtuchschränkchen, Netz für gebrauchte Handtücher. Schiebetüren schliefsen die Abteile vom Seitengange ab. Dieser ist durch eine Tür für Raucher und Nichtraucher geteilt und enthält acht Klappsitze, über den Fenstern Gepäcknetze. Alle Fenster haben Doppelglas.

2. Die Wagen III. Klasse mit Gepäckraum enthalten vier Abteile, einen Vorraum mit Wascheinrichtung, einen Seitengang und einen Raum für den Packmeister. In den Abteilen bestehen die Sitze aus Kiefern- und Teak-Holz. Unter den Fenstern sind mit Linoleum belegte Klapptische angebracht. Im Ganzen entspricht die Einrichtung derjenigen der preufsisch-hessischen Staatsbahnwagen. Der Gepäckraum wird von einem niedrigen Gepäcktische der Länge nach in zwei Teile geteilt und enthält aufser einer kleinen, eine 50 kg-Zeigerfederwage, ein Hundegelafs und einen Schrank für Signallaternen. Der Packmeisterraum hat einen Tisch mit festem Ledersitze, ein Schreibpult mit Lederstuhl, zwei Bücherbretter, zwei Klappstühle und Handgriffe zur Betätigung der Bremsen.

3. Die Postwagen enthalten einen Amtsraum, einen Pack- und Verteilungsraum und an jedem Ende einen Vorraum. Der Postraum enthält einen an den Wänden entlang laufenden Pulttisch, darüber hölzerne Verteilungsfächer für Pakete und unter der Decke gröfsere, mit Schiebetüren versehene Fächer für besondere Gegenstände. Zum Aufhängen der Postsäcke dient ein an der Decke befestigter Eisenrahmen mit Haken.

Die Hauptabmessungen der Wagen sind:

	Schlafwagen	Wagen III. Klasse mit Packraum	Postwagen
Länge zwischen den Stofsflächen	23,70 m	19,80 m	18,30 m
Länge des Wagenkörpers	19,40 „	18,50 „	17,00 „
Breite des Wagenkörpers	2,90 „	2,95 „	2,95 „
Anzahl der Sitze . . .	20	32	—
Gewicht	41,1 t	37,2 t	35,3 t

H—s.

Signale.

Lokomotiv-Wiederholungsignal von César, Beauvais und Noé.

(Génie Civil 1911, 1. Juli, Band LIX, Nr. 9, S. 187. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel III.

Das Lokomotiv-Wiederholungsignal von César, Beauvais und Noé ist kürzlich auf den belgischen Staatsbahnen mit gutem Erfolge erprobt worden. Die Lokomotive hat zwei metallene Schleifbürsten B (Abb. 6, Taf. III), B', eine Zellenreihe P und einen Wiederholungskasten R, der den Wiederholung-Signalflügel und zwei die Betätigung der Lärmpfeife vermittelnde Elektromagnete E, E' enthält. Der Elekromagnet E mit Kern von weichem Eisen hat sehr starken, der dauernd magnetische Elektromagnet E' viel schwächern Widerstand. An dem Wiederholungskasten ist die Lärmpfeife angebracht, deren Auslösung durch den Elektromagneten E erfolgt. Das Ventil dieser Pfeife wird durch den auf die rechtsseitige Fläche des Kolbens e wirkenden Luft- oder Dampf-Druck auf seinem Sitze gehalten. Wenn sich der Kolben s nach rechts verschiebt, werden der Raum f und daher die rechte Fläche des Kolbens e mit der Aufsenluft in Verbindung gebracht, so dafs der auf die linke Fläche des Kolbens e wirkende Luft- oder Dampf-Druck diesen Kolben nach rechts treibt, das Ventil S von seinem Sitze abgehoben wird und die Pfeife A ertönt.

Im Gleise ist ein 18 m langes Krokodil*) G angeordnet und in den dieses Krokodil mit dem Schalter M des Signales verbindenden Stromkreis eine Selbsterregung-Spule D eingeschaltet. Der Schalter M ist aufserdem mit einer Fahrschiene H neben dem Krokodile verbunden.

Der Strom der Zellenreihe P läuft gewöhnlich in dem Stromkreise: P, B, E (a b), 11, o, 2, B', E' (c d), 6, 6', K, 1, x, P. Die Wirkungsweise ist folgende:

a) Signal auf »Halt«. — Beim Übergange der Bürsten B, B' über das Krokodil G schliefst sich der Strom über den Elektromagnet E' wie folgt: P, B, G, B', E' (c d), 6, 6', K, 1, x, P. Der Anker q nimmt die Stellung q' ein. Gleichzeitig hält der Elektromagnet E seinen Anker j nicht mehr fest, der durch die auf den Kolben s wirkende Prefsluft nach j' zurückgestofsen wird, so dafs die Lärmpfeife ertönt und der Wiederholung-Signalflügel aus seiner »Fahrt«-Grundstellung auf »Halt« fällt. Da die Loslösung des Ankers j den Strom bei 1 öffnet, bleibt dieser Zustand bestehen, bis der Führer durch Betätigen des Doppelschalters y den Strom wie folgt wiederherstellt: P, B, E (a b), 11, 10, 7, Masse, 6, E' (d c), B', 12, 8, 9, P. Da aber die Richtung des Stromes im Elektromagneten E' umgekehrt ist, kommt der Anker q aus der Stellung q' in seine Grundstellung q zurück. Der Elektromagnet E zieht seinen Anker j wieder an und schliefst dadurch die Pfeife. Gleichzeitig führt der auf den Hebel L wirkende Kopf n des Ankers j den Wiederholung-Signalflügel in die »Fahrt«-Stellung zurück.

b) Signal auf »Fahrt«. — Der Schalter des Signales verbindet die Anschläge 3 und 4. Wenn die Bürsten auf dem Krokodile ankommen, geschieht zuerst alles, wie wenn das Signal auf »Halt« steht, aufserdem wird aber ein Zweigstrom wie folgt hergestellt: P, B, G, 17, 16, D, 3, 4, 18, H, Masse, 6, 6', K, 1, x, P, und sobald der Hauptstrom durch die Freilassung des Ankers j bei 1 geöffnet wird, erzeugt die Selbsterregung-Spule D einen Öffnungs-Nebenstrom wie folgt: D, 3, 4, 18, Masse, 6, E' (d c), B', G, 17, 16, D. Der Anker des Elektromagneten E' kommt daher von q' nach q zurück, wodurch die Nase r mit dem Schnabel des getrennten Leiters g in Berührung kommt. Sobald aber die Bürste B' das Krokodil verläfst, fliefst der Strom der Zellenreihe wie folgt: P, B, E (a b), 11, o, r, g, h, x, P. Der Elektromagnet E zieht den Anker j wieder an, wodurch die Pfeife geschlossen und der Wiederholung-Signalflügel auf »Fahrt« zurückgeführt wird. Wenn das Ventil S zurückgestofsen ist, mufs die Prefsluft den Raum f wieder füllen, und wenn man der Leitung i einen genügend kleinen Durchmesser gibt, kann man bei den gröfsten Geschwindigkeiten eine Dauer des Pfiffes von 1 Sek erzielen.

c) Signal auf »Achtung«. — Der Schalter des Signales verbindet die Anschläge 4 und 5. Wenn die Bürsten mit dem Krokodile in Berührung kommen, fliefst der Strom wie folgt: P, B, G, 17, 16, 5, 4, 18, H, Masse, 6, 6', K, 1, x, P. Der Anker j wird nach j' getrieben, und der Hebel L hält sich mit dem Schnabel 15 am Haken 20 fest. Die Pfeife wird also ausgelöst, und der Wiederholung-Signalflügel fällt auf »Achtung«. Der Führer führt das Ganze durch Betätigen des Schalters y in die Grundstellung zurück.

Wird die Zellenreihe unwirksam, so wird der Führer sogleich durch die Auslösung der Lärmpfeife benachrichtigt, und wenn sich der Schalter y nicht betätigen liefse, müfste er die Einströmung der Prefsluft oder des Dampfes mit dem mit Bleisiegel versehenen Hahne Q schliefsen und den Drücker v betätigen, um den Wiederholung-Signalflügel in die »Fahrt«-Stellung zurückzuführen. Auch jede andere Störung der Vorrichtung auf der Lokomotive, besonders eine Verminderung des dauernden Magnetismus des Kernes des Elektromagneten E' würde sich durch die Auslösung der Pfeife bemerkbar machen. B—s.

*) Organ 1900, S. 139; 1901, S. 59.

Betrieb in technischer Beziehung.

Beteiligung der Eisenbahnbediensteten am Gewinne nach Stiassny.

(Rundschau für Technik und Wirtschaft 1911, Nr. 10.)

Ingenieur P. Stiassny, Baukommissär der österreichischen Staatsbahnen, ist der Meinung, dafs sich das Erträgnis dieser Bahnen durch Beteiligung der Bediensteten am Gewinne erhöhen lassen müfste. Er führt die Arbeitseinheit ein, eine Leistung, die einem wirklichen Bahnertrage von 10 Hellern entpricht. Wird angenommen, dafs durch die Beteiligung der Bediensteten am Gewinne für den Arbeitstag eine Mehrleistung a) von 5 Arbeitseinheiten für jeden Beamten, b) von 3 Arbeitseinheiten für jede Gehülfin, jeden Unterbeamten und Diener, c) von 2 Arbeitseinheiten für jeden Arbeiter erzielt werden kann, so würde sich bei einem Bestande von 15 000 Beamten, 80 000 Gehülfinnen, Unterbeamten und Dienern und 250 000 Arbeitern ein Mehrertrag für den Arbeitstag von 815 000 Arbeitseinheiten oder bei 300 Arbeitstagen im Jahre eine Mehreinnahme von 24,45 Millionen Kr ergeben. Von dieser Summe solle die Hälfte an die in Betracht kommenden 345 000 Bediensteten in derselben Weise verteilt werden, wie der Anteil am Zustandekommen des Mehrertrages angenommen wurde. Jeder Beamte würde dann 75 Kr, jede Gehülfin 45 Kr und jeder Arbeiter 30 Kr im Jahre erhalten.

Während des Bestehens dieses Verfahrens, bei dem alle Bediensteten am Mehrertrage der Staatsbahnen beteiligt sind, soll ein Übergang zu einem zweiten Verfahren vorbereitet werden, nach dem für die Wirkungskreise, für die sich besonders eine Mehrleistung ziffermäfsig hinreichend nachweisen läfst, 50 % dieses Teil-Mehrbetrages nur an die Bediensteten dieser Wirkungskreise zur Verteilung gelangen. Das Ergebnis dieser Wirkungskreise soll dann von dem ganzen Ergebnisse in Abzug gebracht und nur der verbleibende Betrag zur Verteilung an alle Bediensteten nach dem ersten Verfahren berücksichtigt werden.

Werden dauernd gute Ergebnisse erzielt, so empfiehlt Stiassny die Einführung eines dritten Verfahrens anzustreben: neben den Belohnungen statt eines Anteiles am Mehrertrage einen Anteil am ganzen Ertrage des jeweiligen Betriebsjahres zu gewähren. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Drehbarer, von einem Streckensignal abhängiger Streckenanschlag.

D. R. P. 235 840. W. Bauk, Königsberg. Pr.

Etwa 200 m vor jedem Streckensignale steht neben dem Gleise ein Mast, auf dem rechtwinkelig zum Gleise eine Laufschiene angeordnet ist. Auf letzterer läuft ein Schlitten, der bei Stellung des Signales auf »Halt« zwangläufig gegen das Gleis gezogen, sonst von einer Feder zurückgehalten wird. Der Schlitten trägt eine Achse und diese eine mit der Achse in drei Stellungen zu kuppelnde Scheibe mit drei Holzstiften, die dicht vor der Scheibe mit der Säge fein angekerbt sind, die drei Stellungen sind so gewählt, dafs jede einen der Holzstifte ganz nach unten bringt. Ist der Schlitten vorgezogen, so kommt dieser unterste Stift in den Bereich eines Gabelgreifers an einem wagerecht, aber drehbar auf der Lokomotive gelagerten Hebel. Der Sägenschnitt im Holzstifte ist so angebracht, dafs er beim Anschlagen des Greifers an den Stift auf dessen Druckseite liegt. Dreht nun der Greifer beim Vorbeifahren der Lokomotive die Scheibe mittels des Stiftes, so kommt die Kerbe in die Zugseite und der Stift bricht leicht ab, nachdem der Hebel die Sperrklinke eines Gewichtes ausgelöst hat, das nun mittels Rädervorgeleges und Schraube ohne Ende die Steuerung abstellt und ein Klingelzeichen gibt. Der Eingriff in die Steuerung ist mittels Handgriffes leicht auslösbar. G.

Vorrichtung zum Verriegeln des Schienenstranges auf Dreh- und Klappbrücken, Schiebebühnen, Drehscheiben und dergleichen mit anschliefsendem festem Schienenstrange.

D. R. P. 234373. Duisburger Maschinenbau-A.-G., vorm. Bechem und Keetmann in Duisburg.

Hierzu Zeichnung Abb. 16 auf Tafel II.

Mit der Riegelstange g, die mittels der Doppelhebel k, die eigentlichen Riegelbolzen C bewegt, ist ein Querhaupt h verbunden, das mit seinen Enden zwei Schwinghebel i in der Mitte angreift. Diese fassen die Unterenden von vier nach oben gehenden Doppelhebeln m, deren obere Enden durch die Stangen f mit einem das Schienenende untergreifenden Querhaupte e verbunden sind, das in einer Führplatte auf den Querschwellen gleitet. Mittels der Lenker d sind zwei laschenartige Klauen a in dem Querhaupte befestigt, die anderseits durch die Stangen B mit den an der Schiene festen Drehbolzen c verbunden sind.

Wird g zum Zwecke der Entriegelung vorgeschoben, so wird d durch k aus seiner Hülse gezogen: Zugleich gehen h und beide i nach vorn, die oberen Enden der Hebel m gehen zurück, e mittels f, f mitnehmend. Der Erfolg ist, dafs die Lenker d die Laschenklauen a sie um c, c drehend von der Schiene abziehen und sie zugleich in solche Stellung schwenken, dafs sie dem Ausdrehen des Schienenendes nach der Seite oder nach oben nicht hinderlich sind. G.

Bücherbesprechungen.

Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. Herausgegeben unter Förderung des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, des bayerischen Staatsministers für Verkehrsangelegenheiten und der Eisenbahnzentralbehörden anderer deutscher Bundesstaaten, von einer Anzahl leitender Beamten der deutschen Verkehrsverwaltungen und Professoren der technischen Hochschulen. Mit einer Einführung vom Präsidenten des Königl. Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat Hoff. 2 Bände, 1170 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. Verlag von Reimar Hobbing in Berlin. Preis in Leinwand gebunden 15 M.

Angeregt und gefördert durch die leitenden Verkehrsminister der deutschen Bundesstaaten, in erster Linie des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten und des bayerischen Staatsministers für Verkehrsangelegenheiten ist unter der Leitung des Präsidenten des Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin, Wirkl. Geheimen Ober-Regierungsrates Hoff, unter Mitwirkung einer gröfsern Zahl von leitenden Beamten der deutschen Verkehrsverwaltungen und Professoren der technischen Hochschulen ein Werk mit dem Titel: »Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart« erschienen, das als umfassende Erschliefsung des Eisenbahnwesens der Gegenwart ein Werk ersten Ranges von Weltbedeutung geworden ist, und zum ersten Male das ganze deutsche Eisenbahnwesen auch bezüglich der Verwaltung und der Geldwirtschaft leicht fafslich für Alle und doch mit wissenschaftlicher Vertiefung zur Darstellung bringt.

In 39 planmäfsig geordneten, von den berufendsten Fachleuten verfafsten Abhandelungen ist das wissenswerteste des umfangreichen Stoffes zu einem klaren Bilde verarbeitet.

Entsprechend der Bestimmung des Werkes, in erster Linie praktischen Zwecken dienen und den weitesten Kreisen seiner Leser leicht verständlich sein zu sollen, ist abgesehen von der im I. Kapitel dargestellten Entwickelungsgeschichte der deutschen Eisenbahnen und einigen wenigen Kapiteln technischen Inhaltes durchweg der Grundsatz festgehalten, von der Schilderung der Entstehung der Dinge abzusehen, solche vielmehr nur in ihrer heutigen Gestalt und Vollkommenheit zur Darstellung zu bringen.

Das I. Kapitel »Geschichtliche Entwickelung des deutschen Eisenbahnwesens« von Eisenbahnpräsident a. D. von Mühlenfels bringt in gedrängter Form, durch Uebersichtskarten und Schaulinien unterstützt, die hauptsächlichsten Merkmale der Geschichte von Technik und Verwaltung. Kurz, aber ausreichend erschöpfend sind diese Marksteine zeitlich und sachlich sorgfältig geordnet in einzelne Abschnitte zusammengefügt und bilden so gewissermafsen die Einführung in das weite Gebiet. Nacheinander werden behandelt: die Abschnitte 1838 bis 1845; 1846 bis 1855; Rückblick auf die ersten 20 Jahre, Privatbahn- oder Staatsbahn-Betrieb?; 1856 bis 1865; 1866 bis 1870; 1871 bis 1877; der deutsche Reformtarif von 1877; die grofsen preufsischen Verstaatlichungen 1878 bis 1885; 1886 bis 1900: Neueinrichtungen in Betrieb und Bau, soziale Fürsorge, Verwendung der Elektrizität als Triebkraft; 1900 bis zur Gegenwart: Eisenbahnpolitik, Neugestaltung der Personentarif- und Fahrkartensteuer, Neuordnungen, Neuerungen auf technischem Gebiete, Schmalspurbahnen, Klein- und Kolonial-Bahnen, Schlufsübersicht mit einer Auswahl der wichtigsten Zahlenangaben, aus denen die Entwickelung des deutschen Eisenbahnwesens und sein Einflufs auf das Wirtschaftsleben in der Zeit von 1855 bis 1910 zu ersehen ist.

Kapitel II. »Linienführung und Bahngestaltung« von Prof. Dr.-Ing. O. Blum, behandelt im Abschnitte 1 »Linienführung«: den Zweck und Umfang der Vorarbeiten, die Grundlagen für die Linienführung der gewöhnlichen und der besonderen Eisenbahnen. Verbesserung und Vervollständigung vorhandener Linien; im Abschnitte 2 »Bahngestaltung« den gewöhnlichen Erdunterbau und seine Schutzvorrichtungen. Der Abschnitt 3 »Die Eisenbahnbrücken« geht auf die verschiedenen Bauarten und ihre Berechnungsweise ein und beleuchtet kurz und treffend die Vorzüge und Nachteile der Brücken aus Stein und Eisen. Eine Zusammenstellung und Beschreibung wichtiger deutscher Eisenbahnbrücken und ihrer Hauptabmessungen, unterstützt durch Abbildungen, suchen diesen seiner Bedeutung gegenüber leider in zu enge Grenzen zu zwängendem Abschnitt zu vervollständigen. Den Brücken schliefst sich ebenso der über »Tunnelbau« an.

Kapitel III. »Der Eisenbahn-Oberbau« vom Geheimen Oberbaurate Holverscheit, vortragendem Rate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin, behandelt diesen für die Betriebsicherheit und die Wirtschaftlichkeit so wichtigen Teil des Eisenbahnwesens in knapper, aber das Wesen der einzelnen Oberbauarten scharf kennzeichnender Weise. Den Abschnitten: Bettung, Schienen, Schwellen, Laschen und Schienenstofs, Kleineisen, der Oberbau als Ganzes, Nebenbahnen, Weichen und Kreuzungen, Weichenformen ist als zehnter der über Drehscheiben und Schiebebühnen angefügt.

Kapitel IV. »Die Bahnhofsanlagen und Eisenbahnhochbauten« von Professor Dr.-Ing. Oder in Danzig, zeichnet sich durch klare Gliederung des Stoffes und durch glückliche Wahl lehrreicher Beispiele aus der grofsen Zahl neuerer Bahnhöfe und Hochbauten aus. Die Beifügung zahlreicher eigenartiger Gleispläne und Grundrisse erhöhen den Wert. Das Kapitel behandelt in den 9 Abschnitten: Zweck der Bahnhöfe, Personenbahnhöfe, Abstellbahnhöfe, Güterbahnhöfe, Verschiebebahnhöfe, Lokomotiv- und Wagen-Schuppen, Wasserwerke, Wägevorrichtungen, Beleuchtung der Bahnhöfe, den Stoff trefflich, nur die Wasserwerke und die Beleuchtung hätten vielleicht etwas ausführlichere Berücksichtigung verdient.

Kapitel V. »Das Signal- und Sicherungswesen«

vom Geheimen Baurate Hoogen, vortragendem Rate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

Auf keinem Gebiete der Eisenbahntechnik sind im letzten Jahrzehnt so bedeutende Fortschritte gemacht, wie auf dem des Sicherungswesens. Die Einrichtungen der deutschen Eisenbahnen sind die vollkommensten und mustergültig. Unter den Kennworten: »Signale, Signalordnung, Hauptsignale, Wärtersignale, Läutesignale. Signale am Zuge, Weichensignale, Abhängigkeit zwischen Weichen- und Signal-Stellung, Fernbedienung der Weichen, Stellwerke, Weichenstellwerke, Signalstellwerke, Weichen- und Signal-Stellwerke, Kraftstellwerke, Elektrische Stellwerke, Stationsblockung, Elektrische Fahrstrafsenfestlegung, Streckenblockung« ist von berufenster Stelle aus durch Wort und Bild das Wissenswerteste so zur Anschauung gebracht, dafs auch der Nichttechniker einen Einblick in diese Leben und Gut des Reisenden sichernde Sondertechnik erhält, während dem Techniker Gelegenheit gegeben ist, sich mit den Einzelheiten der Bauarten und ihrer Wirkungsweise bekannt zu machen.

In den Kapiteln VI, VII und VIII sind »die Lokomotiven und Zubehör« vom Wirklichen Geheimen Oberbaurate Müller, vortragendem Rate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin, die Personen-, Post- und Gepäck-Wagen vom Geheimen Baurate Herr in Berlin, die Güterwagen vom Oberbaurate Kittel in Stuttgart so bearbeitet, wie es der Bedeutung dieser wichtigen Glieder des Eisenbahnbetriebes entspricht. Naturgemäfs nimmt die neueste Errungenschaft auf dem Gebiete des Lokomotivbaues, die Heifsdampflokomotive, den breitesten Raum dieses Abschnittes ein. Zu bedauern ist, dafs nicht auch der verschiedenen Lokomotiv-Bauarten zur Herabminderung des Bogenwiderstandes Erwähnung getan ist. Die Beifügung einer Zusammenstellung der für die Beurteilung ihrer Leistungsfähigkeit in Betracht kommenden Hauptabmessungen und vergleichende Angaben der Leistungsfähigkeit und des Kohlenverbrauches neuerer Lokomotiv-Bauarten wäre erwünscht gewesen.

Der Abschnitt »Personenwagen für besondere Zwecke« gibt mit Grundrifszeichnungen eine Übersicht über die Einrichtungen der neuesten Schlaf- und Luxus-Wagen. Die Wagen der Kaiserlichen Hofzüge werden allgemeine Beachtung finden. Unter den Beispielen neuerer Ausführungen deutscher Güterwagen sind unter anderen die verschiedenen Bauarten der »Selbstentlader« und ihre Benutzungsarten in dankenswerter Weise ausführlich beschrieben und durch Zeichnungen erläutert, ebenso die Sonderwagen von Krupp für schwere Geschütze und Panzerplatten, sowie die bordlosen Wagen für Tiefladungen und Gasbeförderung.

Das gewaltige, die Wirtschaftlichkeit der Eisenbahnen in erster Reihe beeinflussende Gebiet der Betriebsmittel auf beschränktem Raume so zur Darstellung zu bringen, wie es der Zweck des Buches verlangte, war eine schwierige Aufgabe, die Verfasser haben sie in geschicktester Weise gelöst. Ihre Arbeiten bringen, trotzdem nur eine Auslese unter dem Besten gehalten werden konnte, den Beweis der hohen Stufe, auf der der deutsche Lokomotiv- und Wagen-Bau steht.

Kapitel IX. »Triebwagen« vom Regierungs- und Baurate Loch in Berlin, bildet die Ergänzung der vorhergehenden. In drei Abschnitten: Dampftriebwagen, Akkumulatortriebwagen, Verbrennungstriebwagen sind die bewährtesten Bauarten dieses neuesten Kindes der Eisenbahntechnik in Gestaltung und Wirkung beschrieben. Wertvoll sind die Angaben über Leistungen und Verbrauch für die Leistungseinheit.

Kapitel X. »Bremsen und Kuppelungen« vom Ober- und Geheimen Baurate Steinbiss in Berlin. Nach einem Überblicke über die verschiedenen Arten der Erzeugung der Bremswirkung werden nacheinander die Handbremsen, Gewichtsbremsen, Reibungsbremsen, Dampfbremsen, Luftbremsen und elektro-magnetischen Bremsen in ihren Eigenheiten behandelt. Ihrer Bedeutung entsprechend sind die Luftbremsen und unter diesen wieder die durch Lufdruck wirkenden am eingehendsten bearbeitet. Die Frage der Ausrüstung langer Güterzüge mit Luftdruckbremsen und die der Schnellbremsen für schnell fahrende Züge hat der Verfasser mit besonderer Sorgfalt behandelt. Die Kosten der Ausrüstung der Lokomotiven und Wagen der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft mit durchgehenden Bremsen betragen nach seinen Angaben rund 80 Millionen *M*, die anderen deutschen Bahnen erfordern hierfür etwa 33 %, dieses Betrages.

Im Abschnitte »Kuppelungen« haben auch Bauformen für die Mittelpufferkuppelungen und der Stand der Frage ihrer Einführung gebührende Berücksichtigung gefunden. Brems-, Dampfheiz- und Kabel-Kuppelungen vervollständigen dieses wohlgelungene Kapitel.

Kapitel XI. »Die elektrischen Bahnen« vom Regierungs- und Baurate Loch in Berlin. Seitdem Werner von Siemens auf der Berliner Gewerbeausstellung 1879 die erste, den gegenwärtigen Bauarten gegenüber allerdings nur als Spielzeug zu betrachtende elektrische Bahn vorführte, hat sich diese Art der Zugförderung besonders unter der Leitung der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung zu der der Zukunft herausgebildet. Den Werdegang des elektrischen Bahnbetriebes innerhalb des preufsisch-hessischen Staatsbahngebietes schildert der Verfasser an der Hand der Denkschrift, mit der die preufsische Staatsregierung die Geldbewilligung für die erste elektrische Vollbahnstrecke Dessau—Bitterfeld im Jahre 1909 begründete. Dann folgen die Beschreibungen der »Elektrischen Vorortbahn Berlin—Potsdamer Bahnhof und Grofs-Lichterfelde Ost«, der »Elektrischen Stadt- und Vorortbahn von Blankenese nach Ohlsdorf«, der »Elektrischen Fernbahnen Magdeburg—Leipzig, Leipzig—Halle, Lauban—Königszelt«. Während für diese Strecken der erforderliche Strom durch Dampfturbodynamos erzeugt wird, können die bayerische und badische Staatsbahnverwaltung, erstere für die Strecken Salzburg—Bad Reichenhall—Berchtesgaden und auf den Neubaulinien von Garmisch—Partenkirchen bis zur Landesgrenze, letztere für die Strecken Basel—Zell, Lörrach—Leopoldshöhe und Schopfheim—Säckingen ihren Strom durch Ausnutzung vorhandener Wasserkräfte erzeugen. Auch die Einrichtungen dieser Strecken zieht der Verfasser in den Kreis seiner Betrachtungen und erhöht den Wert seiner Arbeit durch vergleichende Berechnungen über die Kosten der Stromerzeugung und die Wirtschaft der einzelnen Betriebe. Unter der Überschrift: »Elektrische Bahnen von örtlicher Bedeutung« werden nach derselben Einteilung, wenn auch in kürzerer Form die Hoch- und Untergrund-Bahn in Berlin, die Rheinuferbahn der Aktiengesellschaft der Köln-Bonner Kreisbahnen, die Vorortbahn Heddernheim—Oberursel—Hohe Mark bei Frankfurt a. M., die bayerische Lokalbahn von Berchtesgaden nach Schellenberg, die Filderbahn bei Stuttgart und die Lokalbahn Murnau—Oberammergau beschrieben. Lagepläne, Mafsskizzen der verschiedenen Kraftwerke, der Betriebsmittel und ihrer Einzelheiten, ergänzt durch Lichtbilder, vervollständigen diese schätzenswerte und lehrreiche Arbeit.

Im Kapitel XII »Bergbahnen: Seil- und Schwebe-Bahnen« bringt Dr. Heubach, Oberregierungsrat im bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, in den Abschnitten: Bergbahnen im Allgemeinen, Zahnbahnen, vereinigte Reibungs- und Zahn-Bahnen, Seilbahnen für stärkere Steigungen, Bergschwebebahnen, Würdigung der Bergbahnen, Seilbahnen, Schwebeseilbahnen eine gedrängte Uebersicht über den zum Ueberblicke über dieses Gebiet nötigen Stoff.

Die folgenden Kapitel XIII bis XV umfassen »die Bahnbewachung« von Finanz- und Baurat Bake in Dresden, mit den Unterabteilungen: die Streckeneinteilung, die Strecken-

bewachung, die Ueberwege, die Maſsnahmen gegen Schneeverwehungen und Waldbrände. Die »Unterhaltung der Gleis- und Weichen-Anlagen« vom Finanz- und Baurate Scheibe in Dresden mit den Abschnitten: Ungünstige Einwirkungen äuſserer Kräfte auf den Oberbau und ihre Bekämpfung, die Arbeitsformen der Gleisunterhaltung und die Arbeitsgeräte, die Abnutzung, Auswechselung und Wiederverwendung der Oberbauteile, Beschaffung und Behandelung der Holzschwellen, die Erzeugung und Beschaffung neuer eiserner Oberbauteile, die Verwertung alter und gebrauchter Oberbauteile, die Beschaffung der Bettungsstoffe. »Die Wartung und Unterhaltung der Fahrzeuge« vom Ministerialrate im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Biber in München.

Von den deutschen Staats- und Privat-Eisenbahnverwaltungen wurden im Jahre 1908 verausgabt: Für Unterhaltung der Fahrzeuge in den Werkstätten 193 882 914 M, für Erneuerung und Ergänzung der Fahrzeuge 104 551 365 M. Zur Ausführung dieser Unterhaltungsarbeiten wurden durchschnittlich täglich 80 437 Handwerker und 15 237 sonstige Arbeiter beschäftigt. Nach einem Ueberblicke über die Aufgaben und die wirtschaftliche Bedeutung einer sachgemäſsen Unterhaltung der Fahrzeuge geht der Verfasser in 9 Abschnitten auf: »Wartung und Unterhaltung der Lokomotiven, der Wagen. Untersuchung und Unterhaltung der Luftdruckbremse, Schmierung, Reinigung der Fahrzeuge, Ausbesserung der Fahrzeuge in den Werkstätten, Ausmusterung und Lebensalter der Fahrzeuge, Hülfsgeräte- und Rettungs-Wagen, Eisenbahnwerkstätten« so weit ein, daſs das Wesen und die Bedeutung dieses für die Wirtschaft und die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes wichtigen Kapitels im vollen Umfange erkannt wird. Der Abschnitt »Eisenbahnwerkstätten« ist durch die Beigabe der Grundrisse und Querschnitte einiger der neuesten Anlagen und deren Ausstattung mit Hebezeugen und Werkzeugmaschinen ergänzt. Leider hat aus Platzmangel ein näheres Eingehen auf den elektrischen Betrieb der Werkstätten nicht stattgefunden, doch werden die gebrachten Angaben für die meisten der Leser genügen.

Kapitel XVI. »Die Betriebsmaterialien, insbesondere zur Lokomotivfeuerung«, vom Geheimen Baurate Kuntze in Berlin. Den Abschnitten: Betriebsmaterialien, ihre Mengen und Geldwerte, Ankauf, Beschaffungsplan, Lieferungsbedingungen, Aufbewahrung, Verwaltung der Magazine und Vorräte, Anlieferung, Buchführung, Steinkohlen. Kohlenbergbau, Eigenschaften der Kohlen, Heizwert, Lieferungsbedingungen, Briketts, Koks, Lösche, Verfrachtung und Lagerung fügt der Verfasser die durch Abbildungen erläuterte Beschreibung der bewährtesten Bauarten von mechanischen Lokomotivbekohlungsanlagen an.

Kapitel XVII. »Das Fahrplanwesen« von Ruckdeschel, Ministerialrate im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten in München. Von den 7 Abschnitten: Wesen, Zweck und Arten des Fahrplanes; das formelle Verfahren bei der Fahrplanbildung; materielle Grundlagen und Grundsätze für die Bildung des Fahrplanes im Allgemeinen; die Bildung des Güterzugfahrplanes; Wirtschaftlichkeit des Fahrplanes; Einfluſs der Vereinheitlichung auf den Personenzugfahrplan, beanspruchen der über die »materiellen Grundlagen und Grundsätze« für die Bildung des Fahrplanes besondere Beachtung durch die Klarheit, mit der das vielseitig zusammengesetzte Wesen der Fahrplanbildung hier auf verhältnismäſsig engem Raume auch für den Laien verständlich gemacht ist, so daſs er sich eine Vorstellung von den vielen Gesichtspunkten machen kann, die für die Aufstellung guter Fahrpläne beachtet werden müssen. Dem Betriebs- und Maschinen-Techniker sei dieses Kapitel hier noch ganz besonders empfohlen.

Kapitel XVIII. »Der Fahrdienst« vom Geheimen Baurate Professor Cauer in Berlin. Die Durchführung der Fahrpläne erfordert das genaueste Ineinandergreifen einer Unzahl von Handlungen und Vorgänge, das durch die für alle gröſseren deutschen Eisenbahnen vereinbarten Fahrdienstvorschriften geregelt ist. In dem Abschnitte: »Bildung und Ausrüstung der Züge« entwickelt der Verfasser an der Hand praktischer Beispiele die Bildung der Personenzüge, Gattung und Reihenfolge der Wagen, Zugbildungsplan, Wagenbeistellung im Uebergangsverkehre, Behandelung der Wagen auf den Stationen sowie der Güterzüge und ihrer Abarten. »Die gemeinsamen Erfordernisse für die Betriebsicherheit« enthalten die hauptsächlichsten Bestimmungen über die Zuglängen und die Bremsbesetzung. Ausführlicher ist der Abschnitt: »Die Lokomotivkraft bei den Zügen« behandelt. Der Abschnitt »Der Zug auf der Strecke« gibt das Wissenswerteste aus der Fahrordnung und der Zugfolge, aus dem Zugmeldedienste und dem Zugmeldeverfahren auf den Linien mit Streckenblockung, dem Abläuten der Züge, den Vorrichtungen zum Herbeirufen von Hülfe. Weiter werden die Dienstregelung in den Stationen, die Bahnhoffahrordnung, die Abfahrt, die Ein- und Durch-Fahrt der Züge besprochen. Besonderheiten und Unregelmäſsigkeiten im Fahrdienste umfassen die Behandelung der Verspätungen, der Sonderzüge und der Abweichungen von der Fahrordnung, das Schieben der Züge, Verlegen von Zugkreuzungen und Ueberholungen, Störungen der elektrischen Leitungen, auſserfahrplanmäſsiges Anhalten, Liegenbleiben eines Zuges, Betriebstörungen. Unfälle. Einige statistische Angaben über Unfälle und kurze Bemerkungen über das Schreibwerk im Fahrdienste beschlieſsen das Kapitel, das im Wesentlichen eine Wiedergabe der für den Fahrdienst erlassenen Vorschriften darstellt. (Fortsetzung folgt.)

Tabellen zur Berechnung von kontinuierlichen Balken in Eisenbeton und doppelt armierter Konstruktionen nebst mehreren Hilfstabellen für einfach armierte Konstruktionen. Zum praktischen Gebrauche bearbeitet von Professor L. Landmann, Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule zu Barmen-Elberfeld. Wiesbaden 1911, C. W. Kreidel. Preis 5,4 M. 80 Oktavseiten.

Das Buch, dessen Ausstattung die gewohnte Sorgfalt des Verlages zeigt, bezweckt die Vereinfachung der Berechnung durchlaufender Eisenbeton-Tragwerke mit einfacher, doppelter und steifer Bewehrung, sowie der Stützen, auch unter Berücksichtigung der Zugspannung im Beton, und zwar wird die Erleichterung auf dem Wege der Mitteilung ausgerechneter Zahlentafeln gesucht. Nun ist es eine bekannte Tatsache, daſs Zahlentafeln für die Verfolgung so vieler Gröſsen, wie im vorliegenden Falle, nicht übersichtlich zu gestalten sind. Entweder sind sie einfach, dann in der Regel nicht erschöpfend, oder sie behandeln wirklich alles Wichtige erschöpfend, dann werden sie so unübersichtlich, daſs ein erhebliches und meist gescheutes Maſs von Einarbeitung zu ihrer Benutzung nötig ist.

Der Verfasser hat hier eine zweckmäſsige Vermittelung zwischen Formel und Zahlentafel gewählt. Indem er die nötigen Gleichungen entwickelt und mitteilt, dann aber für ihre Benutzung Zahlentafeln beigibt, hält er den Weg zum innern Verständnisse offen, ermöglicht aber schnelle Ermittelung von Zahlenwerten.

Wir glauben also, daſs in der Tat in diesem Werke ein erleichterndes Hülfsmittel für den Eisenbeton-Ingenieur vorliegt.

Für etwa folgende Auflagen möchten wir noch betonen, daſs das Buch der allgemeinen Gepflogenheit folgt, indem es die Wirkung und Aufnahme der Querkräfte, besonders aus ungünstigster Lastverteilung, nicht eingehend behandelt, und indem es bei Ermittelung von Zugspannungen im Beton für Druck und Zug dieselbe Dehnungsziffer einführt. Es wäre recht erwünscht, wenn diese beiden, die Güte des Ergebnisses mindernden Verfahren demnächst einmal auf zutreffendere Grundlage gestellt würden.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 2. Heft. 1912. 15. Januar.

Neuere Lokomotiven der Lokomotiv-Bauanstalt J. A. Maffei.

Von **K. Vogl**, Oberingenieur in München.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel IV, Abb. 1 bis 4 auf Tafel V und Abb. 1 bis 3 auf Tafel VI.

(Fortsetzung von Seite 5.)

6) 2 C . IV . t . F . S . - Lokomotive der portugiesischen Eisenbahngesellschaft für Breitspur.

(Textabb. 9, Abb. 1 bis 4, Taf. IV, Zusammenstellung I, O. Z. 10.)

Eine der bemerkenswertesten während der letzten Jahre von J. A. Maffei gebauten Lokomotiven ist die Schnellzuglokomotive der portugiesischen Eisenbahngesellschaft. Sie ist eine der stärksten 2 C-Lokomotiven und stellt gewissermafsen eine Übergangsart von der 2 C- zur 2 C 1-Bauart dar.

Die 1665 mm-Spur der iberischen Halbinsel gestattete der Bahnverwaltung bei dem schweren Oberbaue ihrer Hauptstrecke Lissabon-Oporto für eine Leistung, die bei Regelspur eine 2 C 1-Lokomotive erfordert hätte, eine 2 C . IV . F . - Lokomotive in Auftrag zu geben, die nach Kessel-, Zylinder- und insbesondere Rost-Abmessungen den Leistungen einer in Anschaffung und Betrieb teuerern, und um etwa 14 t schwerern 2 C 1-Lokomotive nahezu gleichkommt.

Da die Breitspur 1300 mm Rostbreite bei zwischen den Rädern liegender und auf dem Rahmen stehender Feuerbüchse zuläfst, so konnte eine Rostfläche von 4,1 qm untergebracht werden, welche die der französischen 2 C 1-Lokomotiven mit

Abb. 9. 2 C . IV . t . F . S . - Lokomotive der portugiesischen Eisenbahngesellschaft für Breitspur.



Trapezbüchse der Bauart Belfort fast erreicht, die der Keilfeuerbüchse der 2 C 1-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen mit 3,5 qm erheblich übertrifft.

Für die Zylindermafse und das Reibungsgewicht gilt dasselbe, weshalb die Lokomotive an Leistung nicht weit hinter den erwähnten 2 C 1-Lokomotiven zurückbleiben, die Elsässer 2 C 1-Lokomotive vermutlich erreichen wird.

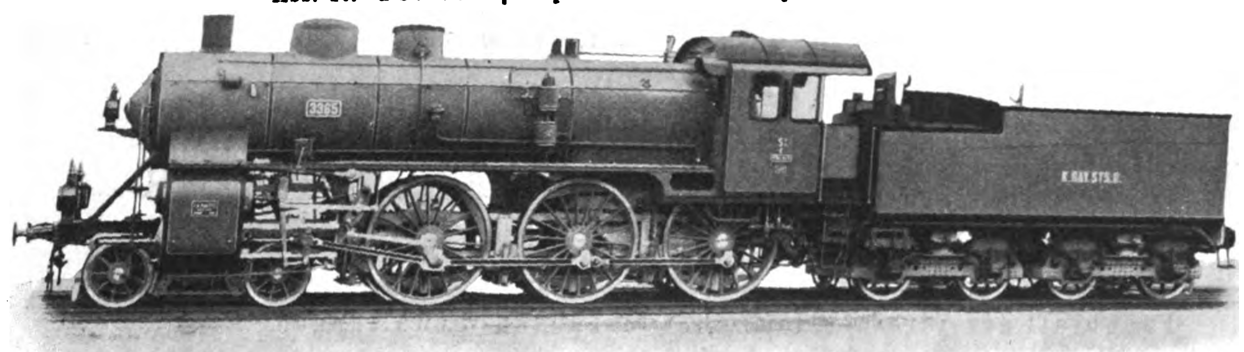
Trotzdem die Feuerbüchse auf dem Rahmen steht, konnte durch hohe Lage des Kessels in 2900 mm über Schienen-Oberkante, Herabziehen des obern Rahmensteges hinter der mittlern Kuppelachse und entsprechende Neigung der vordern Rosthälfte eine tiefe Feuerbüchse geschaffen werden, wie sie für die zur Verfeuerung kommenden englischen Kohlen nötig ist.

Über die Anordnung von Zylindern, Schiebern, Triebwerk und Steuerung, die der von Nr. 5) und der 2 C-Gotthardlokomotive entspricht, ist schon berichtet worden*).

Der dreiachsige Tender erreicht bei 18,25 t Leergewicht 22 cbm Wasser und 7 t Kohlen-Vorrat, 16 t Achsdruck. Seine Bauart entstammt einer frühern Reihe der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft Belfort und ist der des Tenders der Paris-Orléans-Bahn sehr ähnlich.

*) Organ 1910, S. 447.

Abb. 10. 2 C . IV . T . F . S. - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.



7) 2 C . IV . T . F . S.-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.
(Textabb. 10, Zusammenstellung I, O. Z. 1.)

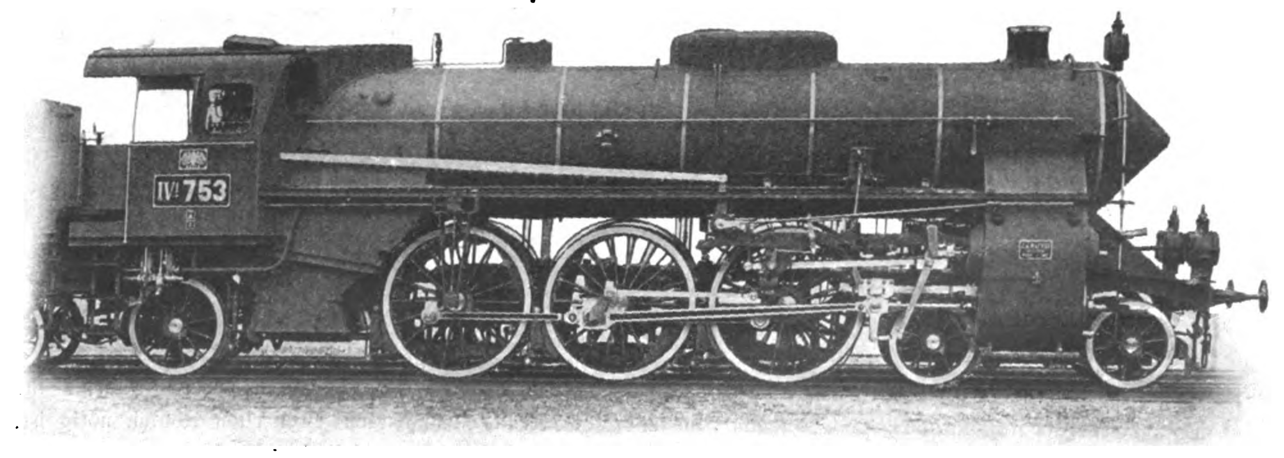
Die bayerischen Staatsbahnen verwenden seit 1903 und 1904 auf ihren Hauptlinien im Schnellzugdienste 2 B 1 *)- und 2 C-Lokomotiven »S 2/5« und »S 3/5«. Letztere Gattung wird seit 1906 mit dem Überhitzer von Schmidt, vergröfserten Hoch- und Niederdruck-Zylindern, 16 at Dampfüberdruck wesentlich verstärkt geliefert.

8) 2 C 1 . IV . T . F . S.-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.
(Textabb. 12 bis 22, Abb. 1 bis 4, Taf. V, Abb. 1 bis 3, Taf. VI, Abb. 8 bis 10, Taf. VII, Zusammenstellung I, O. Z. 6.)

Die fortwährend wachsenden Zuggewichte, etwa 400 t und darüber, sowie die geforderte hohe Geschwindigkeit bis 100 km/St auf den Strecken mit stark wechselnden Steigungen drängten zur Beschaffung noch erheblich stärkerer Lokomotiven.

Da die 2 C-Lokomotiven bei dem auf 16 t beschränkten Achsdrucke keine ausgiebige Vergröfserung des Kessels zuliefsen, mufste zu Lokomotiven mit sechs Achsen übergegangen werden. Es lag nahe, die 2 C 1-Bauart zu wählen, nachdem sie von J. A. Maffei bereits für die badischen Staatsbahnen als Gattung »IV f« mit Erfolg ausgeführt war (Textabb. 11, Zusammenstellung I, O. Z. 8).

Abb. 11. 2 C 1 . IV . T . F . S. - Lokomotive der badischen Staatsbahnen.



Diese Bauart erlaubt den Einbau eines sehr leistungsfähigen Kessels mit breiter Feuerbüchse und grofsem Roste von 4,5 qm, passend für die zur Verwendung kommende Kohle, so dafs bei dem nur 16 t betragenden zulässigen Achsdrucke eine Lokomotive geschaffen werden konnte, die nachstehende Bedingungen erfüllt:

400 t mit 60 bis 65 km/St auf $10\,^0/_{00}$ Steigung,
400 t « 90 « 95 « « $5\,^0/_{00}$ «
400 t « 110 » 120 « « ebener Strecke.

*) Organ 1908, S 69.

Bei den Probefahrten wurde eine Zuglast von 410 t hinter dem Tender auf anhaltender Steigung von $10\,^0/_{00}$ mit Endgeschwindigkeiten bis zu 72 km/St befördert, während auf $5\,^0/_{00}$ 96 km St und in der Ebene 135 km/St erreicht wurden.

Von den Schnellzugstrecken München-Salzburg, München-Würzburg, München-Lindau und München-Nürnberg weisen die drei ersteren mehrfach Rampen bis zu 20 km Länge auf, in einem Falle eine fast 50 km lange Steigung von 10 bis $11\,^0/_{00}$, die beim Befahren die volle Ausnützung des Reibungsgewichtes der Lokomotive fordern, während auf der letzten Strecke mit $7\,^0/_{00}$ stärkster Steigung auf 15 km Länge Züge bis zu 500 t Gewicht mit 90 km/St Grundgeschwindigkeit zu befördern sind.

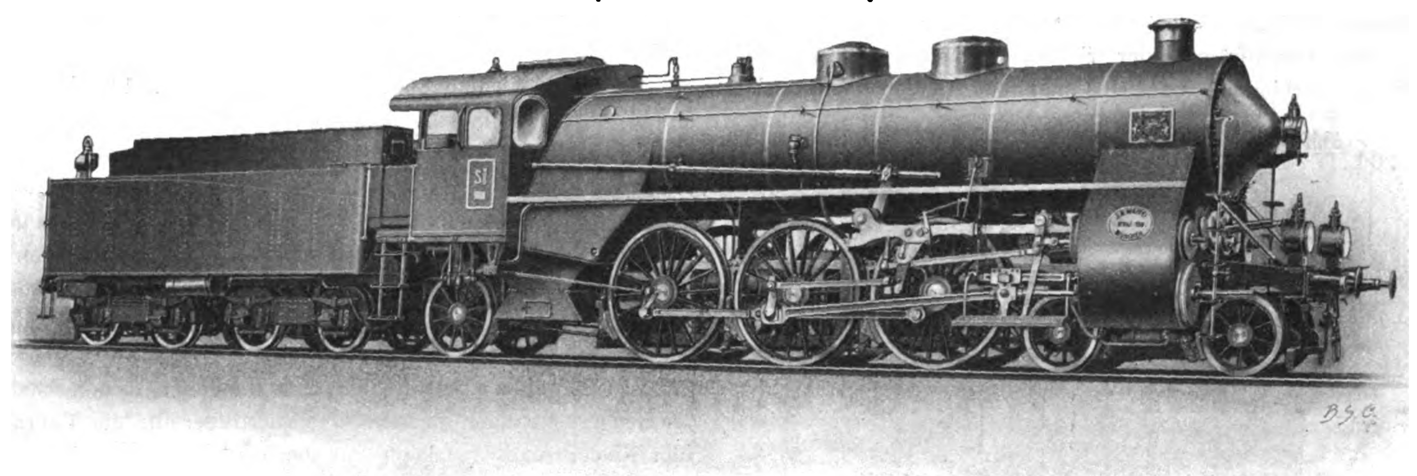
Der Aufbau der Lokomotive (Textabb. 12) schliefst sich eng an die früher besprochene *) und in Textabb. 11 dargestellte badische Lokomotive der Gattung »IV f« an.

Die Bauart des Kessels (Textabb. 13) mit breiter Feuerbüchse erforderte die Verlegung des Schwerpunktes möglichst nach vorn. Die über die Rahmen verbreiterte Feuerbüchse von ungefähr quadratischer Grundfläche ergibt bei gröfstmöglichster Rostfläche von 4,5 qm das geringste Gewicht, aber auch die kleinste unmittelbare Heizfläche. Dieser Verlust an Heizfläche gegenüber einer langen schmalen Feuerbüchse mufs aus Verdampfungsrücksichten durch entsprechende Verlängerung der Heizrohre ausgeglichen werden, wodurch der Schwerpunkt in erwünschter Weise, namentlich bei vollem Kessel, nach vorn gerückt wird. Zu demselben Zwecke sind Krebs- und Rück-Wand der Feuerbüchse nach vorn geneigt, wodurch gleichzeitig einer Überschreitung der Belastung der Schleppachse vorgebeugt wird. Immerhin erreicht die Rauchkammer durch die Anhäufung der gekuppelten Räder von 1870 mm Durchmesser unter dem Langkessel bei etwa 5300 mm langen Heizrohren noch die erhebliche Länge von rund 2800 mm.

Die Wahl einer noch gröfsern Länge der Heizrohre zur

*) Organ 1908, S. 141.

Abb. 12. 2 C 1 . IV . T . F . S . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.



Verkürzung der Rauchkammer empfiehlt sich wegen der dadurch bedingten schlechtern Verdampfung nicht, zu deren Verbesserung allerdings stärkere Blasrohrwirkung herangezogen werden könnte, doch würde damit eine schädliche Steigerung des Rückdruckes auf die Kolben verbunden sein.

Abb. 13. Kessel der 2 C 1 . IV . T . F . S . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.



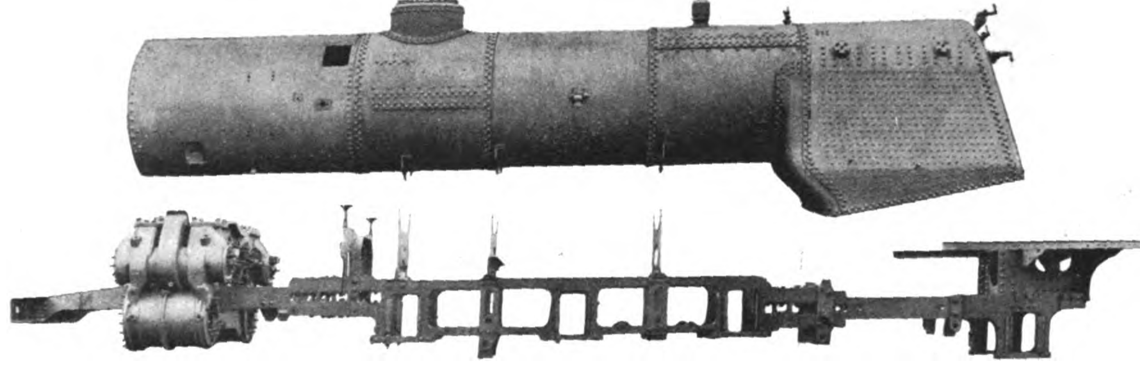


Abb. 14. Geschmiedeter Barrenrahmen der 2 C 1 . IV . T . F . S . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.

Der Langkessel mit Überhitzer von **Schmidt** besteht aus drei walzenförmigen Schüssen mit 18 mm Blechstärke und 1664 mm kleinstem lichtem Durchmesser.

In der stark geneigten Feuerbüchshinterwand sind zur bequemen Beschickung des breiten schrägliegenden Rostes zwei Schürlöcher angebracht. — Die Stehbolzen sind aus Kupfer, die der oberen drei Reihen und der senkrechten Endreihen aus Manganbronze, die Deckenanker aus Flufseisen.

Der Aschenkasten besteht aus drei Teilen, einem innern und zwei äufsern mit seitlichen Klappen zur Vermehrung der Luftzufuhr.

Seitliche Türen in Bodenhöhe des Kastens ermöglichen schnelles und bequemes Entleeren.

Der Kessel ruht auf dem Sattel des Hochdruckzylinder-

Abb. 15. Ansicht der Zylinder der 2 C 1 . IV . T . F . S . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.

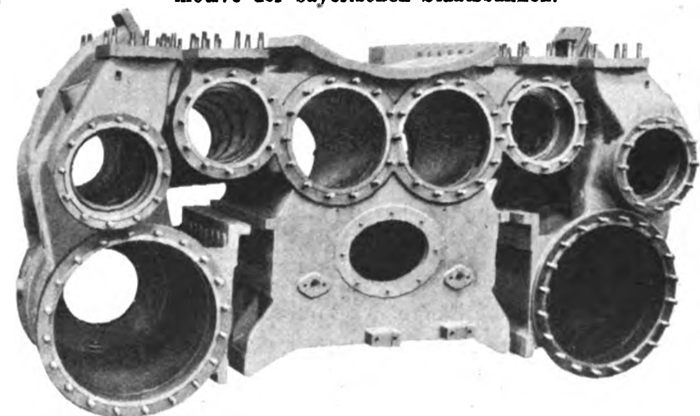
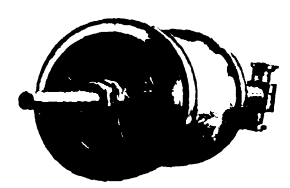
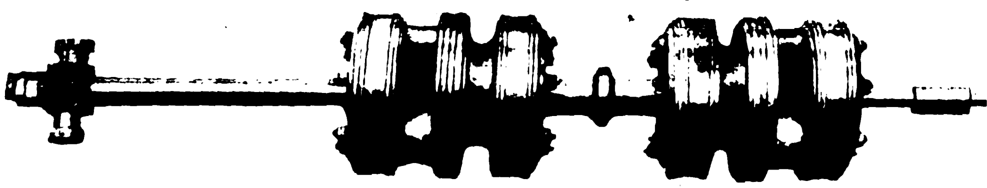


Abb. 16 und 17. Hoch- und Niederdruckschieber der 2 C 1 . IV . T . F . S . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.





gufsstückes und ist mit dem hochgezogenen Träger der Leitschiene des Hochdruck-Kreuz-Kopfes fest verbunden; mit der Feuerbüchse stützt er sich auf Schuhen gleitend auf den Rahmen. Aufserdem sind zwischen den Kuppelrädern noch Pendelbleche angeordnet (Textabb. 13 und 14).

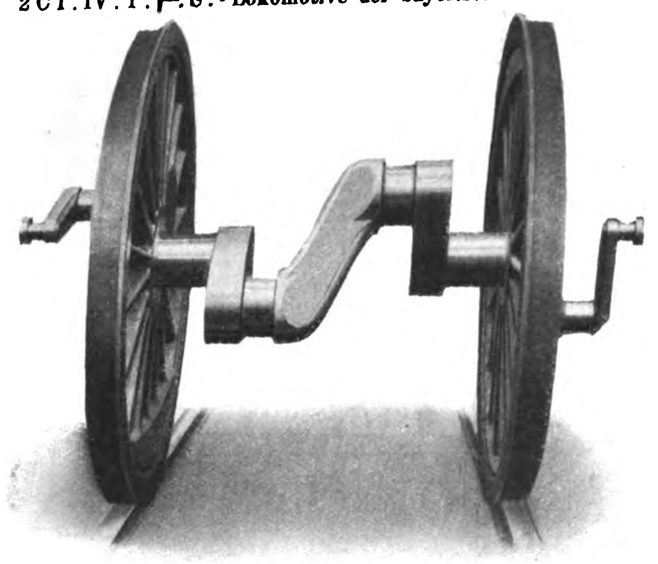
Die vier neben einander liegenden Zylinder (Textabb. 15) treiben die mittlere der drei gekuppelten Achsen (Textabb. 18), wodurch sich günstige Längen für die Treib- und Schieberschubstangen ergeben.

Die innen liegenden Hochdruckzylinder, die mit dem

Rauchkammersattel ein Gufsstück und zugleich eine sehr feste Rahmenversteifung bilden, sind geneigt.

Die Auspuffräume der Hochdruckschieber stehen unter sich in Verbindung und sind mit den Dampfkammern der

Abb. 18. Mittlere der drei gekuppelten Achsen der 2 C 1 . IV . T . ⊢ . S . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.



Niederdruckschieber durch je zwei ∩-förmige Rohrstutzen verbunden.

Die Hoch- und Niederdruck-Schieber (Textabb. 16 und 17) haben federnde Dichtungsringe und aufserdem je zwei ⊓-förmige Tragringe, die in eingeprefsten gufseisernen Büchsen laufen. Die Hochdruckschieber haben innere, die Niederdruckschieber zur Vermeidung von Druckverlusten und zur Erzielung kleinerer Schieberwege und dadurch bedingter geringerer Beschleunigungsdrücke doppelte äufsere Einströmung.

Der Antrieb der Schieber erfolgt durch aufsen liegende Steuerung nach Heusinger, welche die Niederdruckschieber unmittelbar, die Hochdruckschieber mittels kurzer Übertragungswelle bewegen.

Um mit den inneren Treibstangen über die vordere Kuppelachse wegzukommen, mufsten die Hochdruckzylinder mit einer Neigung 1 : 8 angeordnet, die innern Kreuzkopfführungen verlängert und die Gleitbahn des Kreuzkopfes tunlich nach hinten verlegt werden; die Länge der Treibstange bleibt daher hinter der äufsern um etwa 400 mm zurück, weist aber trotzdem noch ein günstiges Verhältnis von 9,3 gegen 9,7 der Niederdruckstange auf. Die Kreuzköpfe haben einseitige Führung, die Kuppelstangen nicht nachstellbare Bronzebüchsen. Die Schwinge ist als Taschenschwinge ausgebildet. Der Antrieb der beiden Friedmann-Schmierpumpen mit sechs Verteilstellen erfolgt durch einen auf den äufsern Schildzapfen aufgesetzten Hebel. Das Öl wird der Dampfeinströmung an je einer, den Hochdruckschiebern an je zwei, den Hochdruckzylindern an je einer, den Niederdruckschiebern an je zwei mal zwei Stellen zugeführt. Die Schmierung des Triebwerkes, namentlich aller Steuerungsteile, ist mit besonderer Sorgfalt durchgebildet.

Zum sichern Anfahren auch bei ungünstigen Kurbelstellungen dient ein mit der Steuerwelle verbundener Hahn, der bei etwa 68 % Füllung Frischdampf in den Verbinder strömen läfst.

Für die Talfahrt ohne Dampf ist je ein Luftsaugeventil vorgesehen, und zwar an der Hochdruckschieberkammer und am Verbinder.

Der geschmiedete Barrenrahmen (Textabb. 14) besteht aus drei Teilen; in das doppelstegige Mittelstück sind der vordere und hintere Teil eingeschoben und mit ersterm fest verschraubt.

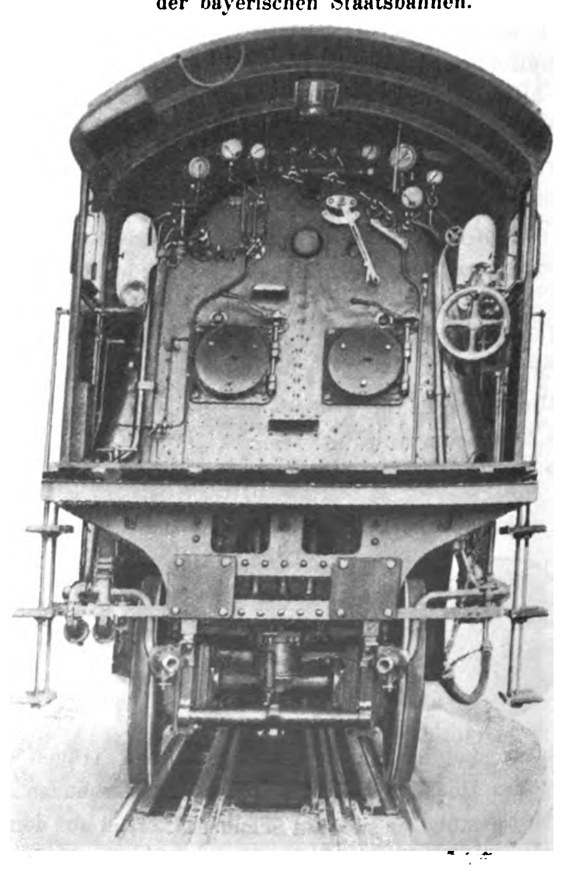
Die beiden vordern Rahmenenden verbindet der aus geprefstem Bleche hergestellte Bufferbalken von ⊐-Form, sowie das Hochdruckzylinderstück, die Hinterenden sind durch den Kuppelkasten und den hintern Feuerbüchsträger verbunden und abgesteift.

Weiter dienen zur Rahmenversteifung der vordere Stahlgufsfeuerbüchsträger, der kräftige Querträger für die Führung der Niederdruck-Kreuzköpfe vor der vordern Kuppelachse, und zwischen den gekuppelten Rädern liegende Querversteifung.

Der Rahmen stützt sich mit je zwei seitlichen Kugelzapfen, deren Pfannen auf Bronzeplatten gleiten, auf das zweiachsige Drehgestell. Die Federn der vorderen Kuppel- und Treib-Achse sind durch Ausgleichhebel verbunden, die der hinteren Kuppel- und Schlepp-Achse durch Winkelhebel und Zugstangen, so dafs die Lokomotive in sechs Punkten getragen wird.

Um bei der grofsen Länge des ganzen Achsstandes von 11365 mm zwanglosen Lauf auch in Weichen zu ermöglichen, mufsten dem Vordergestelle beiderseits 70 mm und der im Bogen einstellbaren Adams-Achse 65 mm Seitenverschiebung gegeben werden, aufserdem haben die Triebräder schwächer gedrehte Spurkränze.

Abb. 19. Rückansicht der 2 C 1 . IV . T . ⊢ . S . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.



Der feste Achsstand der Lokomotive beschränkt sich also mit 4020 mm auf den der gekuppelten Rädern, die geführte Länge beträgt 6765 mm. Alle Räder der Lokomotive sind in drei Gruppen einseitig bremsbar, so dafs 60 % des Dienstgewichtes abgebremst werden können. Die drei Auslösventile auf dem Führerstande sind zur Bedienung mit einem Griffe gekuppelt.

Zur Ausrüstung gehören: ein Handsandstreuer, zwei 89 mm weite Pop-Sicherheitsventile, zwei nichtsaugende Strahlpumpen von Friedmann, Druckmesser für Kessel, Hochdruckdampfkammer und Verbinder, doppelter Westinghouse-Druckmesser, Pyrometer, Vacuumeter für den Unterdruck in der Rauchkammer, Heizdruckmesser und Geschwindigkeitmesser von Haufshälter, ein Dampfventil, durch das bei langen Talfahrten niedrig gespannter Dampf zur Schmierung der Kolbenschieber und Zylinder geleitet wird (Textabb. 19).

In der Rauchkammer ist über dem verstellbaren Froschmaulblasrohre ein Funkenfänger nach Thomass angeordnet. Der Fufsboden des Führerhauses ist abgefedert und nach hinten bis auf etwa 200 mm vor dem Wasserkasten des Tenders verlängert.

Der Wärmeschutz des Kessels mit Asbestmatratzen mufste auf den ins Führerhaus hineinragenden Teil des Kessels beschränkt werden, um nicht die vorgeschriebene Achsbelastung von 16 t zu überschreiten.

Das Führerhausdach ist mit einer verstellbaren Lüftungseinrichtung versehen.

Der auf zwei Drehgestellen laufende vierachsige Tender hat trotz seines bedeutenden Fassungsraumes für 26 cbm Wasser und 7,5 t Kohlen das geringe Eigengewicht von 20,5 t. Sein Dienstgewicht beträgt bei vollen Vorräten 54 t.

Da diese Lokomotiven auch bestimmt sind, schwere Schnellzüge auf einer Strecke von 277 km ohne Anhalten zu befördern, sind auch Tender mit 32 cbm Wasserraum vorhanden (Textabb. 20).

Zur Erreichung geringen Tendergewichtes ist der Wasserkasten als Tragwerk ausgebildet (Textabb. 21), so dafs der eigentliche Rahmen entbehrt werden kann.

Abb. 20. Ansicht des Tenders der 2 C 1. IV. T. F. S. Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen. Fassungsraum des Tenders: 32 cbm Wasser und 9 t Kohlen.

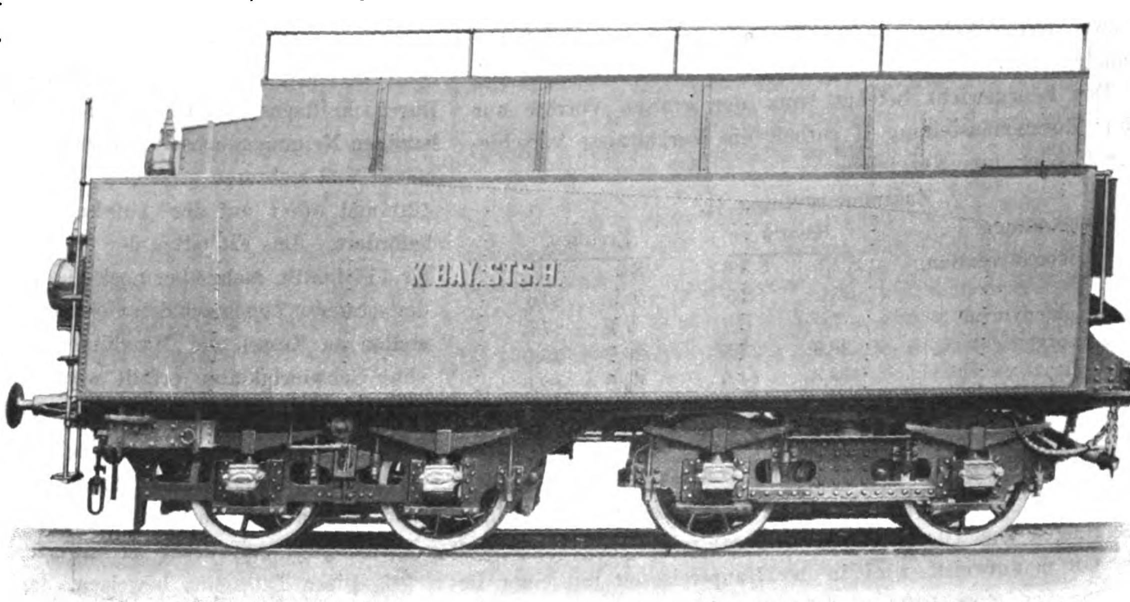


Abb. 21. Innenansicht des Tenders.

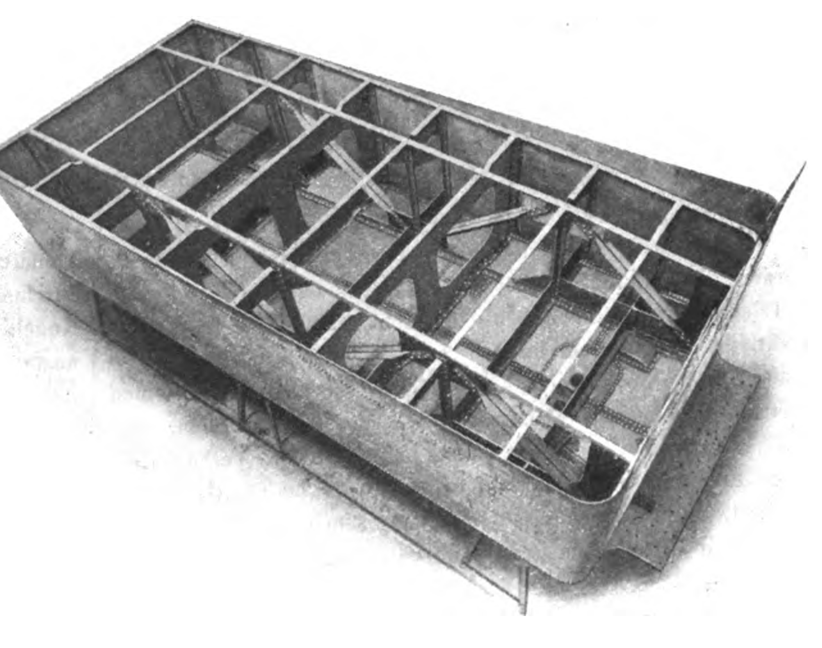
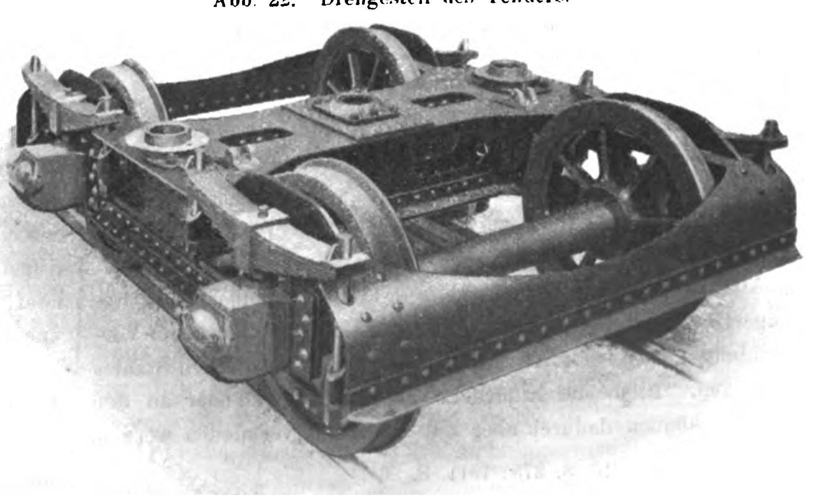


Abb. 22. Drehgestell des Tenders.



Der Tenderkasten ruht vorn auf einem zweiachsigen Drehgestelle mit seitlichen Stützzapfen (Textabb. 22) und hinten auf zwei festen Achsen, deren Federn durch Ausgleichhebel verbunden sind.

Das Leergewicht beträgt trotz der grofsen Vorräte nur 23,5 t; Zusammenstellung II enthält die Verhältnisse verschiedener Tender zum Vergleiche.

Zusammenstellung II.

Verwaltung . . .	Bayern		Preußen	
Lokomotivgattung .	S 2/6	S 3/6	S 9	S 10
Wasservorrat . . .	26,0	32,5	31,2	30,0
Kohlenvorrat . . .	7,0	8,0	7,4	7,0
Leergewicht G_0 . .	20,3	23,5	26,2	25,0
Dienstgewicht G . .	53,3	64,0	64,8	62,0
G_0 : G	0,381	0,366	0,406	0,402

Erwähnenswert ist der mit den 2 C 1 . IV . T . ⊏-Lokomotiven »S $^3/_6$« gefahrene Schnellzug D 57 München-Würzburg. Die Strecke von 277 km Länge, die im zweiten Teile häufige Steigungen von 10 bis 11 $^0/_{00}$ und zahlreiche Bogen von 480 bis 600 m aufweist, wird in der Hauptreisezeit mit einer Belastung von etwa 400 t in 3 St 25′ durchfahren.

Die Durchschnittsgeschwindigkeit beträgt 81 km/St; da aber die Steigungen, Bogen und drei gröfsere zum Teil unübersichtliche Bahnhöfe oft nur 70 und 60 km/St zulassen, mufs auf den wenigen günstigen Strecken mit 100 bis 110 km/St gefahren werden.

Eine noch bemerkenswertere Fahrleistung zeigt der Zug D 39 zwischen München und Nürnberg, der bei 88,45 km/St Durchschnittsgeschwindigkeit in welligem Gelände mit sehr häufigen Neigungswechseln, zahlreichen Bogen von 400 m Halbmesser und mehreren gröfseren Bahnhöfen Wagenlasten zwischen 400 und 460 t auf der 199 km langen Strecke in 2 St 15′ befördert. Das Einhalten der Höchstgeschwindigkeiten von 105 bis 110 km/St, mehr aber noch die nötige rasche Beschleunigung der schweren Züge nach den vielen Geschwindigkeitsminderungen, stellen an Kessel und Maschine sehr hohe Anforderungen, die ohne Schwierigkeiten erfüllt werden.

Die bei dieser Fahrt erreichte Durchschnittsgeschwindigkeit geht noch etwas über die höchsten bekannten Geschwindigkeiten von 86 und 88,2 km/St auf den Strecken Berlin-Hamburg und Berlin-Halle hinaus, ist aber wegen der ungünstigeren Verhältnisse weit höher zu bewerten.

Diese Tatsachen beweisen, dafs diese Lokomotive aufserordentlich leistungsfähig und ausdauernd ist. Durch ihre Einstellung wurde es möglich, die Fahrzeiten mehrerer Schnellzüge trotz hoher Belastung erheblich herabzusetzen und deren Fahrplan entscheidend zu beeinflussen.

(Schluß folgt.)

Kugelachslager für Eisenbahnfahrzeuge.

Von **Schmid-Roost**, Kugellagerwerke in Zürich.

Vielen Ausführungen der Abhandelung von Herrn Baum über Kugelachslager in dieser Zeitschrift*) kann zugestimmt werden. Die Anwendung der Kugellager im Bahnbetriebe hat in den letzten Jahren Fortschritte gemacht, namentlich haben die elektrisch betriebenen Bahnen an verschiedenen Orten diese Bauart mit grofsem Vorteile verwendet. Aus den bei einzelnen Betrieben gemachten Messungen scheint hervorzugehen, dafs die Einführung der Lager unter gewöhnlichen Verhältnissen eine Ersparnis bis zu 30 % gegenüber der bei Gleitlagern erforderlichen Leistung ermöglicht, abgesehen von den Ersparnissen an Unterhaltungskosten für die Lager.

Bedenken hegt der Verfasser aber gegen die Vorschläge zur Herstellung der Lager, die geeignet sein würden, neue Mifserfolge des Kugellagers hervorzurufen, wie sie früher leider durch mangelhafte Bauart, ungenügenden Stahl und ungenaue Herstellung bedingt waren. Die Fortschritte, die in den letzten zehn Jahren auf diesem Gebiete hauptsächlich durch die Erfordernisse des Kraftwagenbaues gemacht sind, beruhen wesentlich darauf, dafs bei der Auswahl des Stahles und bei der Herstellung eine sonst unbekannte Sorgfalt und Genauigkeit Platz gegriffen hat.

Im Eisenbahnbetriebe sind die Verhältnisse insofern ungünstiger, als die ständige Pressung der Kugeln gegen die Lagerringe und die heftigen Stöfse während der Fahrt die Verwendung aufserordentlich harten, zähen und elastischen Stahles bedingen. Bleibende Eindrücke an den Kugeln oder an den Ringen können dadurch aber mit Sicherheit vermieden werden.

*) Organ 1910, S. 375; 1911, S. 264.

Die Gefahr des Eindrückens der Kugeln in die Ringe und der Abplattung der Kugeln nimmt mit dem Quadrate des Kugeldurchmessers ab. Die von Herrn Baum vorgeschlagenen Kugeln von 16 und 22 mm Durchmesser reichen für die Beanspruchung im Eisenbahnbetriebe nicht aus.

Die Verwendung alten Achsstahles für Kugellager mufs auch Bedenken begegnen, weil nur die Verwendung allerbesten Sonderstahles die erforderliche Sicherheit für dauernde Brauchbarkeit bietet. Auch die von Herrn Baum vorgeschlagene Härtung der Oberfläche der Kugellagerringe durch Einsetzen genügt nicht, vielmehr müssen die Lagerringe durch und durch nach einem besondern Verfahren gehärtet werden.

Die Verwendung von drei Ringpaaren hat Unsicherheit bezüglich der Belastung jedes Ringes zur Folge, da man die Formänderungen hier nicht so scharf verfolgen kann, wie etwa bei einem Träger auf drei Stützen. Herr Baum macht zwar den Vorschlag, am mittlern Ringpaare den äufsern Stahlring um 0,2 mm weiter auszubohren, um so bei der Durchbiegung des Zapfens eine bessere Druckverteilung zu erzielen. Hierdurch wird aber die Unsicherheit über die Lastverteilung vergröfsert und gerade hierdurch werden Beschädigungen der Ringe, der Kugeln und des Zapfens bewirkt werden. Verwendet man nur zwei genügend starke Ringlager, so ist man sicherer, dafs jedes ungefähr die Hälfte der Last trägt.*)

Die Bedenken Herrn Baums gegen die Verwendung der Kugelkäfige erscheinen nicht begründet, Kugellager mit Käfigen

*) Die Verteilung hängt auch dabei ganz von den Verbiegungen des gelagerten Körpers ab, bleibt also unsicher. Die Schriftleitung.

arbeiten beträchtlich sicherer, als Kugellager ohne solche. Der Grund hierfür liegt in der trotz aller Sorgfalt unvermeidbaren Ungleichheit der Kugeldurchmesser, die das Auflaufen nicht geführter Kugeln bedingen. Da der Drehsinn der beiden Berührungsflächen entgegengesetzt ist, so schleifen die Kugeln aneinander. Das Käfiglager vermindert diese Gefahr, zugleich erzielt die bessere Verteilung der Kugeln trotz deren geringerer Zahl einen Druck auf jede, der nicht gröfser ist, als der bei vollgefülltem Lager. Es bleibt also nur noch die von Herrn Baum gezeigte Beanspruchung des Käfigs übrig*), die allerdings bedenklich wäre. Nun hat aber sowohl die Berechnung des Lagers als auch die jahrelange Erfahrung bei den Käfiglagern ergeben, dafs die auftretenden Drücke nach dem Mittelpunkte gerichtet sind**), und dafs keine Umfangs-Seitenkraft auf den Käfig wirkt. Verbiegungen der Käfige sind trotz ihrer sehr geringen Stärke und trotz der hohen Belastung der Kugeln bei sorgfältig ausgeführten Kugellagern bisher nicht festgestellt.

Die Arbeit macht auch keine genauen Angaben über die Krümmungshalbmesser der Ausrundung der Laufbahn des innern und äufsern Ringes, die nach ganz bestimmten Gesichtspunkten gewählt werden müssen.

Die von Herrn Baum wahlweise vorgeschlagene Verwendung von zweiteiligen Lagern empfiehlt sich auch nicht, weil es schwer möglich sein wird, dabei die genaue Zylinderfläche dauernd zu erhalten, ganz abgesehen davon, dafs die Abdichtung zwischen den beiden Lagerhälften schwierig ist, so dafs die regelrechte Wirkung des Lagers durch Ölverlust und durch das Eindringen von Staub gefährdet werden kann. Ebenso dürfte sich im Eisenbahnbetriebe statt einer Abdichtung der hintern Achsbüchse mittels Filz ein sicherer Abschlufs empfehlen.

Bezüglich der Herstellung der Lager ist zu beachten, dafs höchstens Abweichungen von 0,01 mm statthaft sind. Durch Ausdrehen und Schmirgeln ist solche Genauigkeit nicht erreichbar, die gehärteten Ringe müssen ausgeschliffen und überschliffen werden. Dabei sind Mefswerkzeuge und Lehren mit 0,001 mm Genauigkeit unerläfslich.

So sehr der Verfasser die Anregung des Herrn Baum, die Einführung der Kugellager in dem Eisenbahnbetriebe weiter zu fördern, begrüfst, so hegt er doch auf Grund seiner eigenen, reichen Erfahrungen auf diesem Gebiete und der von ihm mit Erfolg durchgeführten Kugellagerausrüstungen bei einer grofsen Anzahl Strafsen- und Eisenbahn-Wagen starke Bedenken gegen die Verwendung von Kugellagern, die nicht mit der beschriebenen Sorgfalt und Genauigkeit hergestellt sind. Für die Verhältnisse des Eisenbahnbetriebes, wo bei grofsen Belastungen und hohen Geschwindigkeiten völlige Betriebsicherheit das Haupterfordernis bildet, dürfen zwecks Förderung der Einführung dieser Neuerung nur solche Erzeugnisse in Betracht kommen, die hinsichtlich Bauart, Genauigkeit und Güte des verwendeten Stahles das Vollkommenste darstellen, was das aufblühende Kugellager-Gewerbe heute zu leisten im Stande ist.

Oerlikon-Zürich. J. Schmid-Roost.

*) Organ 1910, S. 376, Textabb. 1.

**) Organ 1911, S. 264.

Erwiderung

von Baum, Regierungs- und Baurat in Hannover.

Die Behauptung, dafs die vorgeschlagenen Kugeln von 16 und 22 mm Durchmesser für die Beanspruchung im Eisenbahnbetriebe nicht ausreichen, ist willkürlich und unrichtig. Seit Oktober 1906 sind Kugellager meiner Bauart mit 16 mm starken Kugeln für zweiachsige Wagen bis 6 t und solche mit 22 mm starken Kugeln für zweiachsige Wagen von 15 t Tragkraft bei Bahnmeistereien und in Werkstätten der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen unausgesetzt ohne Störung im Betriebe.

Es ist allerdings vorteilhafter, gezogene und ohne Einsetzen härtbare Stahlrohre an Stelle des Stahles ausgemusterter Wagenachsen zur Herstellung der Kugellaufringe zu verwenden, da der Stahl der vor etwa 20 Jahren angefertigten Wagenachsen nicht immer einwandfrei ist.

Da nun gezogene Rohre aus für Kugellaufringe geeignetem Stahle bis 250 mm Durchmesser von den Stahlwerken zu angemessenen Preisen geliefert werden, werden diese verwendet. Die Herstellung der Kugellager meiner Bauart bietet keine Schwierigkeiten, der zum Tragen kommende obere Teil der mittlern Kugellaufrille des äufsern Laufringes wird, wenn alle drei Laufrillen gleich bearbeitet sind, um ein Geringes tiefer nach dem Härten ausgeschliffen. Das früher angegebene Mafs von 0,2 mm ist zu grofs angegeben, es dürfte etwa 0,05 bis 0,08 mm betragen.

Die günstigen Ergebnisse der Kugellager meiner Bauart bei Kraftdraisinen von 7, 14 und 30 PS mit 8,12 und 16 mm starken Kugeln, deren Räder von 450 und 650 mm Laufkreisdurchmesser zeitweise mehr Umdrehungen machen, als die Laufräder von Schnellzuglokomotiven, sowie bei elektrischen Strafsenbahnen erzielten Ergebnisse entkräften die Bedenken Herrn Schmid-Roost's gegen die Verwendung der Kugellager meiner Bauart für grofse Belastungen und nennenswerte Geschwindigkeit.

Die Verwaltung einer Strafsenbahn teilte mir mit, dafs sich die Kugellager meiner Bauart mit 19 mm starken Kugeln und 75 mm Achsschenkelstärke nach einem Jahre und 25000 km Fahrt noch in tadellosem Zustande befanden, obwohl die Gleise der Strafsenbahnen recht scharfe Bogen haben. Herr Schmid-Roost behauptet ferner, dafs bei Kugellagern mit Käfigen trotz der sehr geringen Stärke der Käfige und trotz der hohen Belastung der Kugeln bei sorgfältig ausgeführten Kugellagern Verbiegungen der Käfige nicht festgestellt worden sind.

Hierüber werden die Verbraucher von Kugellagern wohl anderer Meinung sein, jedenfalls sind mir schon eine gröfsere Anzahl von Kugellagern mit Käfigen zu Gesicht gekommen, deren Käfige, Laufringe oder Kugeln teils verbogen und zerbrochen waren, auch geben die Veröffentlichungen über Kugellagerbeschädigungen genügend Auskunft.

Auch das von mir vorgeschlagene zweiteilige Lagergehäuse für Kugellager meiner Bauart ist bemängelt worden.

Die meisten Achslagergehäuse für gleitende Reibung der Güterwagen aller Eisenbahnen sind heute noch zweiteilig; bekanntlich hat Ölmangel bei Kugellagern lange nicht so verhängnisvolle Folgen wie bei Gleitlagern.

Die vorgeschlagene Filzabdichtung wird genügen, da Kugellager sich nie so stark abnutzen, wie die Weifs- oder

Rotgufs-Schalen bei Gleitlagern, aufserdem wird auch das Eindringen von Fremdkörpern in die Achsbüchse durch die um den Achsschenkel rollenden Kugeln verhindert. Andere Abdichtungen können gewählt werden. Die aus einem Stücke bestehenden Lagergehäuse sind den zweiteiligen für alle Achslager vorzuziehen.

Es ist sehr anzuerkennen, dafs die Kugellagerwerke bei der Herstellung der Kugellager Abweichungen von höchstens 0,01 mm zulassen und darum haben wohl auch die heutigen Erzeugnisse der mafsgebendsten Kugellager-Werke so guten Ruf; ich bezweifle aber, dafs diese Genauigkeit der Kugellager bei Achslagern für Eisenbahnfahrzeuge mit 7000 kg Belastung lange erhalten bleiben wird, da die Berührung zwischen Kugeln und Ringen nur längs eines kurzen Bogens stattfindet. Die in dem Schlufssatz des Herrn Schmid-Roost geäufserten Bedenken gegen die Verwendung von Kugellagern im Eisenbahnbetriebe, die nicht mit der von ihm beschriebenen Sorgfalt und Genauigkeit hergestellt sind, teile ich vollkommen.

Die Kugellager meiner Bauart lassen sich nach meinen langjährigen Erfahrungen in dieser Weise herstellen und eignen sich für hohe Belastungen und grofse Geschwindigkeiten in jeder Beziehung, wenn zur Herstellung der Kugellaufringe und Kugeln geeigneter Stahl verwendet wird.

Die Veröffentlichung meiner Abhandelung »Kugelachslager für Eisenbahnfahrzeuge« ist hauptsächlich für die Eisenbahnverwaltungen erfolgt; ich wollte die Bauart eines erprobten Kugellagers vorführen, das auch in Eisenbahnwerkstätten, die nicht mit besonderen Maschinen zur Herstellung von Kugellagern ausgerüstet sind, angefertigt werden kann, und das betriebsicherer und dauerhafter ist, als Kugellager mit Käfigen.

Da die Meinungen über die Zweckmäfsigkeit der Bauart der Kugelachslager mit und ohne Käfige für Eisenbahnfahrzeuge auseinandergehen, dürfte es vorteilhaft für alle Beteiligten sein, Vergleichsversuche mit beiden Arten zunächst an Fahrzeugen, die nicht auf fremden Strecken laufen, anzuordnen und die Ergebnisse mitzuteilen.

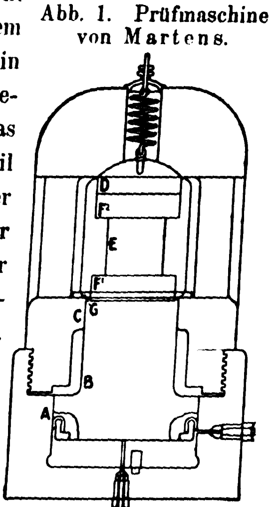
Prüfmaschine auf Druckfestigkeit von Martens.*)

Die Maschine dient zur Prüfung von Probekörpern aus Zement oder Beton von 50 oder auch 100 qcm Fläche für Widerstände bis 50000 kg mit dem Genauigkeitsgrade $\pm 1\,^0/_0$.

1) Beschreibung.

Die nur 50 cm hohe Presse ist aus Stahlgufs hergestellt; der untere Teil A (Textabb. 1) bildet den Prefszylinder, in dem sich der Stulpenkolben B so leicht bewegt, dafs er sich nach erfolgtem Bruche des Probekörpers durch sein eigenes Gewicht senkt. Der eingeschraubte obere Teil C führt mit etwas Spielraum den obern schwächern Teil des Stempels; er trägt als Widerlager an seinem Kopfende eine an einer Feder hängende Kugelplatte D, so dafs der Druck von selbst mittig und gleichmäfsig über die Druckfläche verteilt wird. Der Probekörper E steht zwischen zwei gehärteten Stahlplatten F^1 und F^2; ein Schutzblech G, unter dem noch eine Filzscheibe liegt, verhindert die Verschmutzung des Stempels.

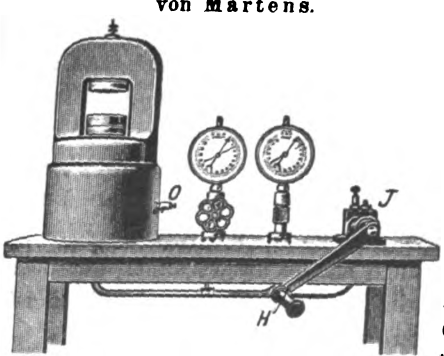
Abb. 1. Prüfmaschine von Martens.



Da die Zuleitungen zur Maschine von der Pumpe und den Druckmessern beim Gebrauche nur stören würden, so sind sie unter dem Tische angebracht, so dafs man die Tischplatte für das Eintragebuch frei hat.

Die Schraubenpumpe H (Textabb. 2), die in der Mittellinie der Presse anschliefst, ist in ein Bronzestück J eingeschraubt, in dem sich zwei Ventile für den Zulauf und die Ableitung des Wassers befinden. Das Wasser wird am besten aus der Wasserleitung entnommen, wozu ein Verschlufsstück hinter J angebracht ist. Sonst genügt eine kleine Pumpe, um das wenige Wasser zuzuführen, da die Schraubenpumpe der Presse grofs genug ist, um soviel Wasser nach der Prüfung in diese zurücklaufen zu lassen, dafs sich der Kolben einige Millimeter senken kann, was zum Einsetzen eines neuen Probekörpers genügt.

Abb. 2. Anordnung der Prüfmaschine von Martens.



Die zweite Zuleitung führt von der Presse zu den Druck-Feinmessern, deren einer zur Überprüfung dient, und deshalb abstellbar eingerichtet ist. Da die in Grade geteilten Zifferblätter verstellbar sind, so wird man den Gebrauchs-Druckmesser bei geringen Unterschieden nachstellen können. Der Maschine wird nach den Eichungen des Material-Prüfungsamtes eine Liste beigefügt, aus der die Festigkeit der Probekörper auf 1 qcm Fläche abzulesen ist.

Die Druckkraft genügt auch für Betonprobekörper von 10 cm Seite, für die gröfsere Druckplatten verwendet werden. Die billige und wenig Raum erfordernde Maschine gibt bequeme Verwendung.

2) Gebrauchs-Anweisung.

Die Maschine wird auf einem Tische mit der laufenden Zahl nach vorn aufgestellt, worauf unter dem Tische die Zuleitungen von der Pumpe und den Druckmessern festgeschraubt werden.

Rechts am Tische hinter J befindet sich ein Schlauchflansch, der mit der Wasserleitung verbunden wird. Der Probekörper wird zwischen zwei gehärtete Stahlplatten gelegt,

*) Gebaut von O. A. Richter, Dresden, Güterbahnhofstrafse 8. Maschine für Würfel von 50 qcm Fläche auf einem Tische mit Eichung des Materialprüfungsamtes frei Lichterfelde oder Dresden 850 *M*. Dieselbe für Würfel von 100 und 50 qcm Fläche 860 *M*. Dieselbe mit Druckpumpe, um den Anschlufs an die Wasserleitung zu vermeiden, Zuschlag 35 *M*.

worauf das Zulaufventil geöffnet wird, bis das Wasser aus den Druckmesser-Verschraubungen ausläuft. Man schliefse die Zuleitung, schraube den Druckmesser für Überprüfung links, den für den Betrieb rechts in die Verschraubungen, worauf man weiteres Wasser zuführt, so dafs der Druckzylinder gehoben wird und sich die obere Stahlplatte an die bewegliche Kugelplatte anlegt. Durch geringes Öffnen der Luftschraube O wird die Luft im Zylinder entfernt, wobei man den Tisch ein wenig nach oben kippt, damit alle Luft entweicht. Ein kleines Gefäfs wird darunter gestellt, weil ebenfalls etwas Wasser abfliefst. Nachdem diese Öffnung wieder verschlossen ist, schraubt man die Schraubenpumpe mittelst der Kurbel heraus, damit sich diese auch füllt, worauf die Zuleitung geschlossen wird.

Der linke Druckmesser zur Überprüfung wird verschlossen gehalten.

Die Erzeugung des Druckes geschieht durch die Schraubenpumpe bis zum Bruche des Probekörpers; es hat keinen Zweck den Zerfall weiter fortzusetzen; dies würde die Maschine nur unnötig verschmutzen.

Der Wasserdruck wird vom Höchststandzeiger des Druckmessers in Graden angezeigt, während die Festigkeit des Probekörpers auf einer beigegebenen Liste nach dem Inhalte des Prüfungszeugnisses abgelesen wird. Da das Mittel von fünf Versuchen mafsgebend ist, kann man dieses Mittel auch aus den fünf Gradangaben ausrechnen, worauf ein Blick in die Liste die Festigkeit auf 1 qcm feststellt.

Entstäubungsanlagen für Personenwagen.†)

Von F. Zimmermann, Maschineninspektor in Mannheim.

Bei Benutzung von Prefsluftsaugern, bei denen an der Saugfläche selbst die Luftverdünnung durch eine Prefsluftdüse nach Borsig erzeugt wird, ist der Arbeiter genötigt, zwei Schläuche in das Wagenabteil hineinzuziehen und beim Bestreichen der Polster einen Teil des Gewichtes der Schläuche zu tragen, was den Arbeiter bei der Handhabung des Absaugers hindert.

Das Werk Borsig liefert auch ein Düsenstück, das vor dem Eisenbahnwagen auf den Boden gelegt werden kann. Das von der Maschinenbauanstalt Franz Beyer und Co. in Erfurt gelieferte Düsenstück (Textabb. 1) hat ähnliche Form mit drei Stutzen, einen für die Prefsluft, einen für die Absaugung und den dritten für die abzuführende Staubluft. An den Stutzen für die Absaugung wird der in die Abteile zu ziehende Gummischlauch mit Drahteinlage angeschlossen. Man hat also nur einen Schlauch nachzuziehen und zu benutzen.

Abb. 1. Preßluftdüse.

Das mit dem Staubluftstutzen verbundene Staubfilter bleibt neben dem Düsenstücke auf dem Boden stehen.

Der Erfolg des Absaugens ist bei dieser Einrichtung und Anordnung ein sehr guter.

Die Reinigung ist gründlich und die Handhabung des Staubsaugers, an dem nur ein Schlauch hängt, leicht.

Der Arbeiter kann den Absauger gut in die Ecken und Winkel des Wagens bringen.

†) Organ 1911, S. 31.

Um den Boden der Eisenbahnwagen auszublasen, wird der Prefsluftschlauch mit dem üblichen Blasmundstücke versehen.

Wo also eine Prefsluftanlage zum Betriebe von Prefsluft-Werkzeugen zur Verfügung steht, ist die Einrichtung der Entstäubung von Eisenbahnwagen mittels des Düsenstückes sehr einfach, vorteilhaft und in der Anschaffung billig.

Ölteilchen von der Luftpumpe können beim Absaugen mittels dieser Düseneinrichtung nicht in den Absauger und somit auch nicht auf die Polster gelangen, Ölabscheider sind also nicht nötig.

Man ist auch in der Lage, jede Lokomotive, die eine Luftpumpe trägt, ohne Weiteres zum Entstäuben zu benutzen; einer besondern Einrichtung am Tender wie bei der Saugluftanlage in Ludwigshafen a. Rh.*) bedarf es nicht. Der Druckschlauch wird an die Luftleitung der Lokomotive angeschlossen.

Das beschriebene Verfahren ist also überall möglich, wo eine Lokomotive hinfahren und einige Zeit stehen bleiben kann. Das Entstäuben der Eisenbahnwagen wird daher auch in kleineren Stationen möglich und es ist nicht mehr nötig, die Wagenausrüstungen von Seitenbahnen zum Zwecke der Reinigung in die Werkstätten zu verbringen.

Das beschriebene Reinigungsverfahren läfst sich an jedem mit Prefsluftleitung ausgerüsteten Zuge mit Lokomotive vornehmen, indem der Prefsluftschlauch vor oder hinter dem zu reinigenden Wagen an die Prefsluftleitung angeschlossen wird.**)

Die Luftpumpe der Lokomotive vermag gerade noch die erforderliche Luft für eine Saugeinrichtung zu liefern, wobei ein Luftdruck von 5 at in der Leitung gehalten wird.

*) Organ 1907, S. 89.

**) Organ 1911, S. 106.

Fern-Pyrometer von Fournier.†)

Mitgeteilt von Gebr. Schmidt in Reutlingen.

Die Messung der Wärme in den Überhitzern ist eine notwendige Prüfung ihres guten Arbeitens*). Bei den ersten Heifsdampfanlagen wurde sie nur sehr ungenau bestimmt, nicht nur weil die benutzten metallischen auf Ausdehnung beruhenden Mefswerkzeuge grob und unzuverlässig sind, und die Wärme nicht in der Ferne anzeigen, sondern auch, weil die ersten Erbauer von Heifsdampfmaschinen bei der Anordnung der Pyrometer nicht genügend auf die zwischen dem überhitzten

*) M. Demoulin, Revue générale des chemins de fer 1908, Oktober, S. 237.

†) Patente im In- und Auslande.



und dem gesättigten Dampfe bestehenden Unterschiede geachtet haben.

Die Anordnung des Pyrometertauchers auf den Steuerungsteilen oder auf den Heifsdampfleitungen ist nicht gleichgiltig, denn die Genauigkeit der Anzeigen des Pyrometers hängt in erster Linie von der Anordnung des Tauchers ab.

Das auf der Spannung gesättigter Dämpfe beruhende Pyrometer von **Fournier** wird seit 1908 verwendet und hat sich rasch auf allen Eisenbahnen der Welt mit Heifsdampflokomotiven verbreitet. Dabei wurden die Einflüsse untersucht, wegen deren ein bis auf 1° oder 2° genau gehendes Pyrometer in seinen Anzeigen oft Abweichungen von 50 und selbst 80° aufweist, je nachdem sein Taucher auf den Dampfleitungen angeordnet ist.

Diese Einflüsse zerfallen in zwei Arten.

Die einen rühren gleichzeitig von der besondern Eigenschaft des Dampfes und der Art her, wie die Pyrometer auf den Lokomotiven angebracht sind, die anderen von der beträchtlichen Trägheit des Tauchers im Anzeigen der Wärme im Vergleiche mit der sehr starken Erwärmung des überhitzten Dampfes durch eine Wärmeeinheit.

Über die erste Art dieser Irrtümer verursachenden Einflüsse ist der Académie des Sciences am 28. Februar 1910 ein Bericht erstattet, aus dem hier ein Auszug folgt.

Vom Standpunkte der Wärmewirtschaft aus findet man zwischen den Eigenschaften des gesättigten und des überhitzten Dampfes große Unterschiede.

Die Wärme in einem Dampfkessel mit nur gesättigtem Dampfe ist an allen Stellen der gasartigen Masse gleich, da die Abkühlung an den metallischen Wänden oder an jedem andern Punkte beständig durch die Hitze der Verdichtung, die an jenem Punkte durch die Abkühlung entsteht, ausgeglichen wird.

Ist aber derselbe Dampfkessel mit über seinen Sättigungspunkt hinaus überhitztem Dampfe gefüllt, so kann man diesen Dampf mit einem unter denselben Wärme- und Druckbedingungen verdichteten Gase vergleichen. Der überhitzte Dampf verhält sich in der Tat wie ein Gas oder eine Luftmasse. Die Luft ist wie die anderen Gase mit Ausnahme des Wasserstoffgases ein schlechter Wärmeleiter und kann deshalb als wärmedicht betrachtet werden.

Die Wärme kann daher an verschiedenen Stellen eines mit überhitztem Dampfe gefüllten Raumes nicht dieselbe sein, außer wenn die ganze Dampfmasse stets bewegt würde: die Wärme des Dampfes wird an den Wänden höher oder niederer sein als im Mittelpunkte des Raumes, je nachdem diese Wände eine Erhitzung oder Abkühlung erfahren. Dieser Umstand ist anfangs nicht genügend berücksichtigt

So ist der Taucher des Wärmemessers bei den Heißdampflokomotiven in einen Stutzen A (Textabb. 1) oder A_1 (Textabb. 2) gesteckt, der auf der Dampfzufuhrleitung zur Steuerung oder auf dieser Steuerung selbst angebracht ist. Bei dieser Anordnung taucht nur etwa ein Drittel des Tauchers in den durchstreichenden Dampf, der Dampf im Stutzen wird abgekühlt und hat eine ganz andere Wärme als der Dampf in der Achse der Zuleitung. Der so entstehende Fehler ist bei den Lokomotiven der Gruppe 640 der italienischen Staatsbahnen zu 75° festgestellt. Dieser Unterschied veranlaßt den Heizer zu unzeitigem Eingreifen und bringt Fehler in die Ergebnisse der Ermittelung der Leistung. Die Gleichung von **Carnot**: $R = 1 - T':(T - \varepsilon)$, in der R die Leistungsziffer, ε den Fehler, T und T' die wirklichen Wärmestufen des Dampfes im Überhitzer und beim Auspuffen bezeichnen, zeigt, daß die Leistung im umgekehrten Sinne von ε beeinflußt wird. Man rechnet also mit $\varepsilon = 0$ zu große Leistung heraus.

Der Taucher muß sich ganz im bewegten Dampfe befinden, wenn er richtig zeigen soll. Um das zu erreichen, muß man dem Taucher kleine Abmessungen geben, auch ist ein Berühren der Leitungswände mit dem Taucher zu vermeiden.

Abb. 1. Taucher eines Wärmemessers

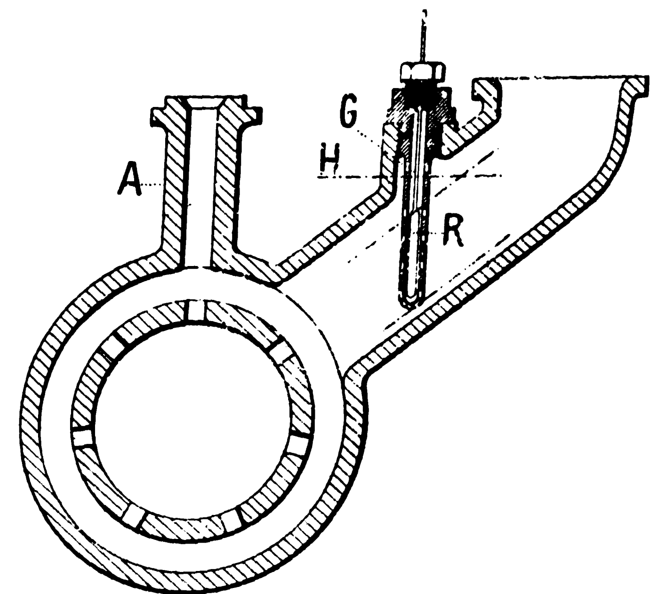
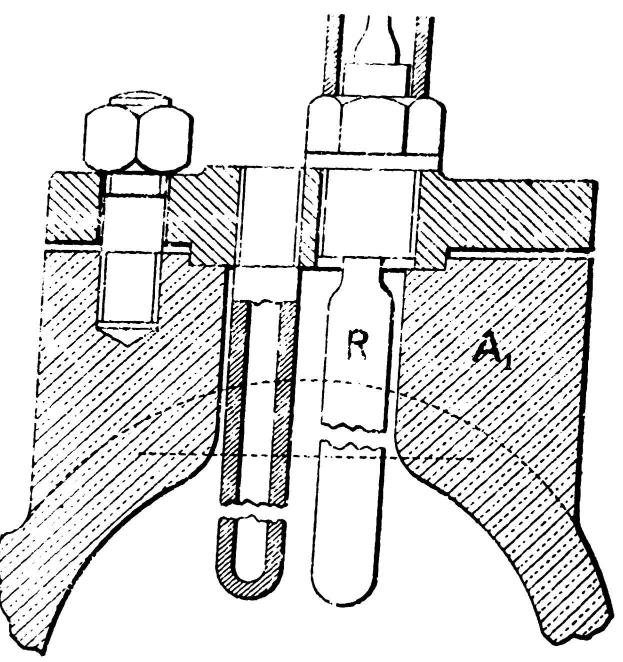


Abb. 2. Taucher eines Wärmemessers.



Bei Einhaltung dieser Vorschriften kann man die eine oder andere der beiden folgenden Anordnungen wählen:

Man kann den Taucher ohne Schutzhülse in den Dampf tauchen, dann muß er aber angemessen verstärkt werden, damit er der zerstörenden Einwirkung des überhitzten Dampfes widersteht.

Man kann den Taucher aber auch nach Textabb. 1, in eine stählerne Schutzhülse G stecken, durch die er vor dem Zerfressenwerden geschützt wird. Diese durch ein luftdichtes Anschlußstück verschlossene Schutzhülse kann gelocht sein, wie bei den italienischen Staatsbahnen, oder bis zur Höhe H mit einem bei hoher Wärme kochenden Öle, wie Valvolin, gefüllt werden, das den Taucher R stets bedeckt, wie bei den französischen, schweizerischen, belgischen und russischen Eisenbahnen.

Die Messung der Wärme ist nur genau, wenn der wirksame Teil des Wärmemessers ganz im Taucher untergebracht ist: bis jetzt verwirklichen nur die auf der Spannung gesättigter Dämpfe beruhenden Wärmemesser diese wichtige Bedingung.

Die zweite Art dieser Einflüsse wird sehr fühlbar bei Pyrometern mit starrem Taucher von grofsem Durchmesser.

Wenn man in Betracht zieht, einerseits dafs der überhitzte Dampf einem Gase gleichgestellt werden kann, dafs seine Spannungen und Rauminhalte also den Gesetzen von Mariotte und Gay-Lussac folgen, dafs ferner dieser Dampf kein Wärmeleiter ist und daher alle Wärmeschwankungen erleidet, die die Pressung oder Dehnung der Gase begleiten und dafs seine Erwärmung durch die Wärmeeinheit beträchtlich kleiner ist, als die einer Flüssigkeit; anderseits, dafs die Taucher der vorhandenen Pyrometer eine verhältnismäfsig beträchtliche lichte Weite haben, dafs die darin enthaltene Flüssigkeit diesem Taucher eine sehr grofse Trägheit bezüglich der Wärmeänderung verleiht, dafs sich bei diesen Tauchern von grofsem Durchmesser die Dampfkammer oder der wirksame Teil stets im höchsten Punkte des Tauchers befindet oder unmittelbar mit den metallischen Massen in Berührung steht, so ergeben sich folgende Schlüsse.

Die Taucher von grofsem Durchmesser, die bisher für auf der Spannung gesättigter Dämpfe beruhende Pyrometer für Heifsdampflokomotiven verwendet wurden, können die Wärmeschwankungen des überhitzten Dampfes nicht in dem Augenblicke anzeigen, in dem sie eintreten, die Anzeigen sind beträchtlich im Rückstande.

Bei dem verhältnismäfsig sehr kleinen Inhalte des Überhitzers im Vergleiche zu dem des Zylinders wird die Wärme nach plötzlicher Steigerung der Arbeit durch die Abspannung des Dampfes und dessen raschern Lauf durch die Dampfröhren im Überhitzer beträchtlich sinken, was bei den Heifsdampflokomotiven der italienischen Staatsbahnen und der französischen Westbahn tatsächlich beobachtet ist, wo die Einlafswärme in einigen Minuten um 150° schwankte. Bei einem Zuge von 225 t ist die Wärme, die bei der Abfahrt 200° betrug, nach zehn Minuten Fahrzeit auf 280° gestiegen. Die Schwankungen erfolgen also sehr rasch.

Es genügt, einen Taucher von der Gröfse, wie sie bis heute auf den Heifsdampflokomotiven verwendet sind, in ein erhitztes Gas zu tauchen, um zu sehen, wie lange es dauert, bis der Taucher die Wärme des Gases angenommen hat, dafs er also so rasche Schwankungen nicht anzeigen kann.

Diese Unzulänglichkeit ist nicht der einzige Mifsstand der starren Taucher mit grofsem Durchmesser. Ein weit schwererer Übelstand entsteht dadurch, dafs in diesen Tauchern, die zugleich die wirksame Flüssigkeit und deren Dämpfe enthalten, die Dampfkammer, die allein die Anzeigen des Pyrometers bestimmen mufs, stets im höchsten Punkte des Tauchers nahe den Leitungswänden liegt und daher deren störenden Einflüssen am meisten ausgesetzt ist, da der Durchmesser der Dampfleitungen die Länge des Tauchers kaum um 2 oder 3 cm überragt.

Das Pyrometer zeigt so stets eine von der durchschnittlichen Wärme des Dampfes verschiedene Wärme an.

Wenn man die lichte Weite des Tauchers vermindert und so der darin enthaltenen Flüssigkeitsäule im Vergleiche zu der metallischen Masse des Tauchers einen sehr geringen Inhalt gibt, so wird man einen Taucher von sehr geringer Trägheit erhalten, der schnell Dampfwärme annimmt, und stets eine der Durchschnittswärme des Dampfes nahe liegende Anzeige liefert. Das ist gelungen, indem der gewöhnliche starre Taucher beseitigt, und der wirksame Teil des Pyrometers aus dem freien Ende der engen Fernleitung hergestellt wurde.

In Textabb. 3 ist R der derart hergestellte Taucher; er besteht meist aus einem Röhrchen von 2,25 bis 4 mm äufserm Durchmesser und 1 mm Lichtweite, der Querschnitt der Flüssigkeitsäule beträgt somit nur 0.8 qmm.

Gemäfs der Grundeigenschaft des gesättigten Dampfes, dafs seine Spannung unabhängig vom eingenommenen Inhalte ist, kann der aus dem freien Ende der engen Fernleitung bestehende und schraubenförmig aufgerollte Taucher beliebig gestaltet werden, man kann ihn abrollen und beliebig wieder aufrollen, doch mufs man darauf achten, ihn nicht über A_1 hinaus aufzurollen, der auf der Fernleitung des Pyrometers mit einem aufgelöteten Ringe als Grenze des Tauchers bezeichnet ist. Ferner mufs man beim Aufrollen des Tauchers darauf achten, dafs sich die Windungen nicht berühren, damit der Dampf die ganze Oberfläche belecken kann.

Abb. 3. Fern-Pyrometer von Fournier.

Abb. 4. Taucher des Fern-Pyrometers von Fournier.

Dieser, die gestellten Bedingungen erfüllende Taucher trägt keine Lötstelle, da die einzige Lötstelle, die das äufserste Ende des Tauchers abschliefst, aus dem erhitzten Raume, der Fernleitung entlang, zurückgeleitet wird.

Bei den Tauchern mit grofsem Durchmesser, die an ihren Enden durch breite Silberlötungen geschlossen sind, werden diese Lötungen in weniger als 20 Minuten zerstört, wenn der Taucher einer Wärme von 420° ausgesetzt wird.

Das Fehlen der Lötstellen beseitigt diesen Mangel und verhütet das Brechen der Fernleitung, das häufig an der Lötstelle zwischen Fernleitung und starrem Taucher vorkommt, wenn bei der Herstellung dieser Lötstelle der starre Taucher auf die Schmelzwärme der Silberlötung gebracht wird, während die viel kleinere Masse der Fernleitung auf eine Wärme steigt, die bei starker Biegung das Brechen herbeiführt. Der dünne Taucher kann gekrümmt und gebogen werden, ohne zu brechen.

Ein anderer Vorteil rührt von der Enge des Rohres her, aus welchem er gemacht ist.

In diesem Taucher bildet sich die Dampfkammer selbstätig im wärmsten Teile. Durch die Wirkung der Haarröhrchenkräfte wird diese Kammer stets in diesem Teile des Tauchers zurückgehalten, im Gegensatze zu einem Taucher mit grofsem Durchmesser, in dem der Dampf stets den höchsten Punkt einnimmt, da seine Dichtigkeit immer beträchtlich geringer ist, als die der erzeugenden Flüssigkeit. Bei plötzlichem Steigen der Wärme, auf das ein Sinken folgt, zeigt das Pyrometer augenblicklich die vom Dampfe erreichte höchste Wärmestufe an.

Demoulin sagt in dieser Beziehung: »Man hat die hohe Wärme des Dampfes nicht nur in Bezug auf den Lauf der inneren Bestandteile der Vorrichtung zu betrachten. Die grofse, rasche und häufige Schwankung der Wärme, der die Überhitzer ausgesetzt sind, hat eine auffallende Wirkung. Wenn der Druck in den Dampfkammern bei gesättigtem Dampfe von 10 auf 14 kg steigt, oder umgekehrt fällt, so schwankt die Wärme nur um etwa 14°. Bei Überhitzung erleidet der Einlafsdampf Schwankungen um 150° in wenigen Minuten. Es ist klar, dafs dieser Umstand auf den Zustand der Schieber-Kästen und Zylinder ungünstig wirkt, und sorgfältigste Herstellung und Erhaltung bedingt. Während des Laufes der Lokomotive mufs man die Ursachen vermeiden, die eine Abkühlung des Dampfes im Überhitzer erzeugen können.

Anderseits schwankt die Dampfwärme mit der Leistung und mit dem Sinken des Druckes in der Rauchkammer in gewissen Grenzen selbsttätig. So kommen selbst bei regelrechtem Gange Schwankungen bis 80° vor«.

Textabb. 4 zeigt, wie der dünne biegsame Taucher auf den Leitungen oder auf dem Verteiler des überhitzten Dampfes angebracht werden kann.

Nachdem man das freie Ende der Fernleitung in die Versteifungsröhre T eingeführt hat, läfst man dieses Ende aus dem Innern der Röhre durch eine kleine, genügend weite Längsspalte heraustreten, rollt den Taucher um die Röhre T auf, wobei zu beachten ist, dafs sich die Windungen nicht berühren. Die Röhre T, die der so gebildeten Schraube als Stütze dient, wird selbst ihrer ganzen Länge nach mit Löchern versehen, um den Dampf die ganze Oberfläche des Tauchers belecken zu lassen. Auf das Sechskant P, das mit dem Gewinde V auf der Zuleitung des Dampfes zur Steuerung oder auf der Steuerung festgemacht ist, schraubt man die Schraube E. Diese bildet mit einem Kegel von besonderer Form, der auf der Versteifungsröhre T angebracht ist, ein metallisches, luftdichtes Anschlufsstück.

Durch das Aufrollen des biegsamen Tauchers auf eine gelochte Versteifungsröhre wird die Verwendung von mit Öl gefüllten oder gelochten Schutzhülsen unnötig. Die Schutzhülsen halten nicht nur die Wärme vom Taucher ab und verursachen dadurch Verlangsamung der Anzeige des Pyrometers, sondern sind auch deshalb fehlerhaft, weil das Öl bei nicht völlig luftdichtem Schlusse der Hülse verdampft und den obern Teil des Tauchers, die Dampfkammer, nicht mehr überdeckt.

Die kupferne Fernleitung des Pyrometers ist gegen Abnutzungen durch Reibung auf den Kesselwänden durch einen biegsamen Stahlschlauch geschützt.

Nachruf.

Exzellenz Dr.-Ing. E. h. C. Köpcke †.

Am 21. November 1911 ist zu Dresden einer der Männer von uns geschieden, die noch zu den Schöpfern der Grundlagen unserer heutigen Technik, besonders der des Eisenbahnwesens, gehören, deren Entwickelung die mit Begeisterung erfüllte Aufgabe ihrer Lebensarbeit gebildet hat, der Wirkliche Geheime Rat, Dr.-Ing. E. h. Exzellenz Claus Köpcke, kurz nach Vollendung des 80. Lebensjahres.

Köpcke wurde am 28. Oktober 1831 im Königreiche Hannover zu Borstel geboren, besuchte bis 1848 das Gymnasium in Stenz und legte nach beendetem Studium 1852 die damals in Hannover schon bestehenden Staatsprüfungen für Ingenieurwesen und Architektur ab. Seine erste Tätigkeit bezog sich auf die staatlichen Hafen- und Speicherbauten an der unteren Elbe, namentlich in Harburg, bei denen seine gründlichen theoretischen Kenntnisse ausgiebig zur Geltung kamen.

1867 wurde Köpcke als Regierungsrat in das preufsische Handelsministerium, 1869 als Professor für Eisenbahn-, Wasser- und Brücken-Bau an das Polytechnikum in Dresden, 1872 als Geheimer Finanzrat und Vortragender Rat in das sächsische Finanzministerium berufen, dem er bis zu seinem Übertritte in den Ruhestand 1903 angehörte. 1893 wurde er zum Geheimen Rate ernannt, 1901 erteilte ihm die Technische Hochschule in Hannover die akademische Würde als Doktor-Ingenieur Ehren halber, auch war er auswärtiges Mitglied der Akademie des Bauwesens in Berlin und Ehrenmitglied des sächsischen Architekten- und Ingenieur-Vereines. Der achtzigste Jahrestag seiner Geburt brachte ihm als Anerkennung seiner hohen Verdienste die aufsergewöhnliche Auszeichnung der Verleihung des Charakters als Exzellenz.

In Köpcke tritt uns ein Beamter und Techniker von ganz besonders ausgeprägter Eigenart, von grofser Selbstständigkeit und ungewöhnlicher Schaffenskraft entgegen, dessen



ganzes Leben dem Streben nach Erkenntnis und dem Aufbauen von Verbesserungen und Neuschöpfungen aus dieser gewidmet war, wobei er eine ungewöhnliche Willenstärke und Zähigkeit einsetzen konnte.

Er war einer der ersten, der für die statische Klärung der Bauwerke durch Einlegen von Gelenken theoretisch und praktisch auch bezüglich der steinernen Durchbildung in steinernen Brücken eintrat. Der Hängesteg in Frankfurt a. M., die versteifte Hängebrücke über die Elbe bei Loschwitz mit Blattgelenken, die Unterwölbung der Bahn zwischen den Bahnhöfen Neustadt und Altstadt in Dresden und ein Gutachten über die Stützung der Schwebebahn Vohwinkel-Rittershausen legen hierfür Zeugnis ab. Neu ist sein Gedanke, gewölbte Brücken durch leichte Überdachung vor den Witterungseinflüssen zu schützen, eigenartig sind seine Durchbildungen eiserner Brücken mit künstlich beeinflufster Spannungsverteilung bei Riesa und in Dresden, einen Beweis früher Selbständigkeit geben die dem Stande der Zeit vorauseilenden Stützanordnungen der Speicher in Harburg.

Auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens sind ihm die Entwickelung des sächsischen Kleinbahnnetzes, die einheitliche und grofszügige Ausgestaltung der Bahnanlagen in Dresden, die wissenschaftliche Durchbildung grofser Verschiebebahnhöfe, die Ermittelung der bremsenden Wirkung der Sandgleise für Gefahrfälle als hohe Verdienste um seine zweite Heimat und die Eisenbahntechnik anzurechnen.

Köpcke's ganze Lebensarbeit hat eine reiche wissenschaftliche Tätigkeit an Veröffentlichungen seiner Erfolge begleitet, die in allen gröfseren deutschen Fachzeitschriften, besonders auch im »Organ« verbreitet sind.

Von der sächsischen und mehreren deutschen Regierungen wurden seine Verdienste durch Verleihung hoher Ordensauszeichnungen anerkannt.

So führt uns Köpcke's Leben die Entwickelung und den Erfolg echt niedersächsischer Zähigkeit in seinem Wesen und ein Bild rücksichtslosen Mutes in der Vertretung gut begründeter Überzeugung vor, das wohl auf den ersten Blick gewisse Härten, in Wahrheit aber goldene Züge klarster Offenheit und unbedingter Verläfslichkeit zeigt.

Köpcke war ein aufrechter, treuer und geistvoller Mann, einer der ersten Vorkämpfer im Kampfe um die Beherrschung der Naturkräfte zum Wohle des Menschengeschlechtes. Nun ging der Rastlose zur ewigen Ruhe ein, möge ihm, dessen Ruhm seine Werke der jüngern Welt verkünden, die Erde leicht sein!

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Verhandelungs-Niederschrift der 92. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten zu Riva am 4. und 5. Oktober 1911.†)

Die Sitzung wurde durch 43 Abgeordnete von 18 Vereinsverwaltungen und dem Schriftleiter der technischen Vereinszeitschrift besucht.

Nach Eröffnung der Sitzung durch Herrn Ministerialrat von Geduly gedenkt der Vorsitzende mit warmen Worten des im Juni 1911 verstorbenen Baudirektors der ehemaligen Kaiser Ferdinand-Nordbahn, Regierungsrates Ast, eines der erfolgreichsten Teilnehmer an den Arbeiten des technischen Ausschusses, dessen Name in den weitesten Fachkreisen des In- und Auslandes einen hervorragenden Ruf geniefst.

Durch den Austritt aus ihrer dienstlichen Stellung sind Herr Direktorstellvertreter der ungarischen Staatsbahnen Szlabey und Herr Oberinspektor der Kaschau-Oderberg-Bahn Eder auch aus der Reihe der Teilnehmer an den Sitzungen des technischen Ausschusses ausgeschieden. Der Herr Vorsitzende wird beiden das Bedauern der Versammelung über den Abschlufs langjährigen freundschaftlichen Verkehrs bei der gemeinsamen Arbeit zum Ausdrucke bringen.

Herr Baudirektor Holzer begrüfst die Anwesenden namens der Verwaltung der österreichischen Südbahn, worauf der Vorsitzende mit dem Danke der Versammelung erwidert.

I. Änderung der Güteprobenstatistik, sowie Antrag der Direktion Erfurt auf Änderung der Meldebogen für die Güteprobenstatistik. Ziffer VI der 91. Sitzung in Frankfurt a. M.*)

In die Verhandelungen über die Neugestaltung der Güteprobenstatistik wird auch die der Genehmigung der Vereinsversammelung unterliegende Fassung der Meldebogen aufgenommen.

Die Neugestaltung richtet sich der Form nach auf Vereinfachung durch Kürzung, allgemeine Festlegung abgekürzter Bezeichnungsweisen und durch Weglassung oder Einschränkung nicht unbedingt nötiger Mitteilungen, der Sache nach auf ausgedehntere Mitteilung der Ergebnisse der Proben mit Altteilen, zu welchem Zwecke die Bestimmung beseitigt wird, dafs bei Altproben die Mitteilung des Ergebnisses der Proben bei der ursprünglichen Abnahme gefordert werden soll. Die Mitteilung der für die betreffenden Teile ihrer Zeit mafsgebenden Vorschriften genügt. Die Aufnahme von Zusammenstellungen von höchsten, kleinsten und Mittelwerten aus den Güteproben wird der weitern Behandelung im Unterausschusse überwiesen. Eingehende Erörterung erfährt die Unterscheidung von Eisen und Stahl, die vorläufig bis zur Entscheidung im internationalen Verbande für die Materialprüfungen der Technik unverändert belassen wird. Der Vorschlag des Unterausschusses für die Neugestaltung der Statistik und der Meldebogen wird mit geringen Änderungen angenommen. Die Einführung der Neuerung hängt von der Genehmigung der Meldebogen in der Vereinsversammelung ab. Die Berichterstattung in dieser übernimmt die Direktion Erfurt.

*) Organ 1911, S. 298.

II. Antrag der Direktion Magdeburg auf Änderung des § 125 der technischen Vereinbarungen, betreffend die Wagenlängen und Überhänge. Ziffer XIII der 88. Sitzung zu Oldenburg.*)

Der eingesetzte Unterausschufs hat eingehende Berechnungen über die zulässigen Wagenlängen unter der heute unvermeidlichen Voraussetzung der Kuppelung von zwei- und dreiachsigen mit Drehgestell-Wagen, sonst unter Berücksichtigung des Einschusses des Durchmessers der Pufferscheiben, der Breite der Übergangsbrücken, der Abänderung der Faltenbalgrahmen, der Sehnenstellung der Drehgestelle und des seitlichen Wiegenspieles aufgestellt. Da in der technischen Einheit die Verhandelungen über eine einheitliche Umgrenzung der Fahrzeuge noch nicht

*) Organ 1909, S. 299.

†) Letzter Bericht Organ 1911, S. 298.



abgeschlossen sind, wurde von der Berücksichtigung der in dieser Beziehung zu erwartenden Bestimmungen abgesehen.

Der Unterausschufs macht danach für die Neufassung des § 125 der Technischen Vereinbarungen den folgenden Vorschlag:

§ 125.

Wagenlängen und Überhänge.

[1] Die Längen der Wagen, über die Puffer gemessen, und die Ausladungen über die Endachsen oder Drehzapfen (Überhänge) sollen die nachstehenden Mafse nicht überschreiten:

a) bei Wagen mit steifen Achsen oder Lenkachsen mit Pufferscheiben von weniger als 400 mm Durchmesser (vergl. § 77, Abs. 2)

bei einem Radstande von m	gröfste Wagenlänge (über die Puffer gemessen): m	gröfster Überhang (über die Puffer gemessen): mm
3,0	7,20	2350
4,0	9,20	2850
4,5	10,20	3050
5,0	11,10	3059
6,0	12,00	3000
7,0	12,80	2900
8,0	13,60	2800
9,0	14,40	2700
10,0	15,20	2600

Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.

Werden Pufferscheiben von mindestens 400 mm Durchmesser angewendet, so können bei Wagen mit Radständen von 6 m und darüber die Wagenlängen bis zu 0,8 m und die Überhänge bis zu 400 mm gröfser genommen werden.

b) bei Drehgestellwagen mit seitlichem Ausschlage der Drehzapfen (Wiegen) aus der Mittelstellung bis einschliefslich 25 mm jederseits und mit Pufferscheiben von weniger als 430 mm Durchmesser (vergl. § 77, Abs. 2),

bei einem Drehzapfen-Abstande von:	gröfste Wagenlänge (über die Puffer gemessen):			gröfster Überhang (über die Puffer gemessen):		
	bei einem Drehgestellradstand von					
m	1,5 m und darunter m	2,5 m m	3,5 m und darüber m	1,5 m und darunter mm	2,5 m mm	3,5 m und darüber mm
8,0	16,70	16,84	16,98	4350	4420	4490
9,0	17,20	17,34	17,48	4100	4170	4240
10,0	17,80	17,94	18,08	3900	3970	4040
11,0	18,40	18,54	18,68	3700	3770	3840
12,0	19,00	19,14	19,28	3500	3570	3640
13,0	19,60	19,74	19,88	3300	3370	3440
14,0	20,30	20,44	20,58	3150	3220	3290
15,0	21,00	21,14	21,28	3000	3070	3140
16,0	21,70	21,84	21,98	2850	2920	2990

Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.

Bei Wagen mit Drehzapfenabständen von 9,0 mm und darüber können bei Verwendung von Pufferscheiben von mindestens 430 mm und weniger als 450 mm Durchmesser die Wagenlängen bis zu 0,5 mm und die Überhänge bis zu 250 mm, bei Verwendung von Pufferscheiben von mindestens 450 mm Durchmesser die Wagenlängen bis zu 0,8 mm und die Überhänge bis zu 400 mm gröfser genommen werden.

[2] Beträgt bei Drehgestellwagen der seitliche Ausschlag der Wiegen aus der Mittelstellung mehr als 25 mm bis 50 mm einschliefslich, so sind für je 1 mm Mehrbetrag des Seitenspiels die nach Absatz 1 b zulässigen Wagenlängen um 0,04 m, die gröfsten Überhänge um 20 mm zu vermindern.

[3] Für Wagen mit Faltenbälgen und für Wagen mit Übergangsbrücken für den durchgehenden Verkehr (vergl. § 136, Abs 1) sind die Wagenlängen und Überhänge nach Absatz 1 und 2 als Höchstmafse bindend.

[4] Fallen die Mitten des Wagenkastens oder der Ladefläche und des Untergestelles nicht zusammen, so soll die Mitte des Radstandes so weit gegen die Ladungsmitte verschoben sein, dafs mindestens bei Beladung mit dem halben Ladegewicht die Endachsen oder Drehgestelle gleich belastet werden.

Änderungen, die sich nach den Berechnungen ergeben, sind ferner in den Technischen Vereinbarungen auf den Zeichnungen Blatt XVIII und XIX vorzunehmen.

Auf Blatt XVIII sind in Fig. 2 die unteren Ecken des Faltenbalgrahmens nach nebenstehender Skizze abzuschrägen sowie in Fig. 5 unter das Mafs 740 (Breite der Brückenleche) zu setzen: »700 für neue Wagen«.

Auf dem auf Blatt XIX dargestellten internationalen Faltenbalgrahmen sind die unteren Ecken ebenfalls abzuschrägen. Die Höhe des abzuschneidenden Dreiecks mufs 160 mm, die Breite 110 mm (als Mindestmafse) betragen.

Die Versammelung nimmt den Vorschlag mit dem Bemerken an, dafs von dieser Änderung der Schlafwagengesellschaft und den fremden Verwaltungen, deren Wagen auf Vereinsbahnen verkehren, Kenntnis gegeben werden müsse. Die Berichterstattung in der Vereinsversammelung übernimmt das Eisenbahnzentralamt in Berlin als Vertreter der Direktion Magdeburg.

III. Antrag des österreichischen Eisenbahnministeriums auf Überprüfung der in den Technischen Vereinbarungen und den Grundzügen enthaltenen Bestimmungen über die Radstände der Wagen.

Das österreichische Eisenbahnministerium beantragt, mit Rücksicht auf das bei Haupt- und Klein-Bahnen auftretende Bedürfnis einer Vergröfserung der bisher für den Wagenübergang auf andere Vereinsbahnen zugelassenen Achsstände in eine Überprüfung der § 87, 109 und 118 der T. V. und der § 50, 70 und 78 der Grz. unter Einschlufs der Lokomotiven einzutreten. Das berichterstattende bayerische Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten schliefst sich diesem Antrage an. Zur Bearbeitung des von der geschäftsführenden Verwaltung dem technischen Ausschusse überwiesenen Gegenstandes wird ein Unterausschufs aus dem 1) bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, 2) der Direktion Berlin, 3) der Direktion Magdeburg, 4) der Generaldirektion der sächsischen Staatsbahnen, 5) dem österreichischen Eisenbahnministerium, 6) der österreichischen Südbahn, 7) der Direktion der ungarischen Staatsbahnen gebildet.

IV. Antrag der Direktion der ungarischen Staatsbahnen auf einheitliche Berechnung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven und des Zugwiderstandes.

Die hier aufgeworfene Frage ist aus den unter Bearbeitung begriffenen technischen Fragen*) mit der Anheimgabe ausgeschieden, aus der wichtigen Frage einen Sonderantrag zu gestalten, was hiermit geschieht. Die berichterstattende General-

*) Ziffer II der 91 Sitzung, Organ 1911, S. 298.

direktion der badischen Staatsbahnen erkennt an, dafs es möglich wäre, eine einheitliche Grundlage für den Vergleich verschiedener Bauarten zu besitzen, betont aber, dafs die bisher zur Verfügung stehenden Unterlagen nicht genügend erscheinen, um die Schwierigkeiten zu überwinden, die aus Verschiedenheiten der Durchschnittswitterung, der Betriebsart, des Heizstoffes, der Einzelheiten, der Feststellung der Widerstände und vieler mehr nebensächlicher Umstände erwachsen. Die Gewinnung einigermafsen gemeingültiger Rechnungsunterlagen und Formeln würde die Anstellung sehr ausgedehnter und teuerer Beobachtungen voraussetzen, von deren Erfolg heute nicht zu übersehen ist, ob er den aufgewendeten Mitteln entsprechen würde. Deshalb wird empfohlen, den Antrag nicht anzunehmen. Die Versammelung beschliefst dementsprechend.

V. Antrag des österreichischen Eisenbahnministeriums auf Änderung und Ergänzung der in den Technischen Vereinbarungen enthaltenen Bestimmungen über die Anschriften an schweren Güterwagen.

Der Antrag umfafst zuerst die besondere Kennzeichnung solcher Wagen, deren Raddruck 7,5 t überschreitet, da mehrere Vereinsbahnen solche Wagen ausschliefsen müssen. Es handelt sich um preufsische Wagen, die nur 0,43 % des Wagenbestandes ausmachen, deren Raddruck bei voll ausgenutzter Tragfähigkeit die Grenze von 7,5 t um höchstens 20 kg überschreitet, deren angeschriebene Tragfähigkeit aufserdem um 100 kg herabgesetzt werden könnte. Daher wird beantragt, diesen Teil des Antrages abzulehnen.

Zweitens wird gefordert, eine bestimmte Stelle für die Anschrift des Wagengewichtes auf 1 m Länge festzusetzen. Die Annahme dieses Antrages wird befürwortet.

Drittens soll in § 64,4 und § 140,1 e der Technischen Vereinbarungen »Tragfähigkeit« statt »Ladegewicht« gesetzt werden. Die Ausnutzung der meist 5 % höheren Tragfähigkeit erfolgt sehr selten, und die so belasteten Wagen wechseln meist wieder mit weniger belasteten, so dafs Überlastungen des Oberbaues und der Brücken nicht zu fürchten sind. Daher wird die Ablehnung dieses Teiles des Antrages empfohlen.

Mit Rücksicht auf die Zweckmäfsigkeit des zweiten Teiles des Antrages wird zur weiteren Bearbeitung ein Unterausschufs aus 1) der Generaldirektion der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen, 2) der Direktion Bromberg, 3) der Direktion Magdeburg, 4) der Generaldirektion der Kaschau-Oderberg-Bahn, 5) dem österreichischen Eisenbahnministerium, 6) der Direktion der ungarischen Staatsbahnen, 7) der Generaldirektion der holländischen Eisenbahngesellschaft gebildet.

VI. Antrag des bayerischen Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten auf Änderung der Anlage VI, Abschnitte D und E des Vereins-Wagenübereinkommens.

Der Antrag läuft darauf hinaus, die Bestimmungen über Verladeweisen für Holz mit unregelmäfsigen Lagerflächen in Anlage VI D des V. W. Ü. zu vereinigen und dabei zu vervollständigen, so dafs Anlage VI E auf die Bestimmungen über Verladung langer Eisen beschränkt wird.

Die berichtende Generaldirektion der badischen Staatsbahnen empfiehlt den Antrag einem Unterausschusse zur weitern Bearbeitung zu überweisen, indem sie betont, dafs die jetzt bestehenden Bestimmungen zehn Jahre alt seien und in der Tat der Nachprüfung bedürfen.

Die Versammelung beschliefst dementsprechend. Der Unterausschufs wird aus 1) der Generaldirektion der badischen Staatsbahnen, 2) dem bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, 3) der Generaldirektion der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen, 4) der Direktion Bromberg, 5) der Direktion Magdeburg, 6) der Aufsig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft, 7) der Generaldirektion der Kaschau-Oderberg-Bahn, 8) dem österreichischen Eisenbahnministerium, 9) der Direktion der ungarischen Staatsbahnen gebildet. Die Direktion Königsberg wird beratend zugezogen.

VII. Antrag der Direktion Berlin auf Festsetzung von Bestimmungen über die Anschriften des Ladegutes an Kesselwagen.

Die für bestimmte Zwecke gebauten Kesselwagen werden nicht selten im Laufe der Zeit für Ladungen benutzt, für deren Eigenart sie nicht eingerichtet sind. Deshalb ist es nötig, die zulässigen Ladungen an geschützter Stelle anzuschreiben.

Das berichtende österreichische Eisenbahnministerium erkennt die Zweckmäfsigkeit des Antrages unter Belegung durch Einzelfälle an und empfiehlt Bearbeitung der Angelegenheit durch einen Unterausschufs. Der Beschlufs erfolgt dem entsprechend unter Bildung des Unterausschusses aus 1) der Generaldirektion der badischen Staatsbahnen, 2) der Direktion Berlin, 3) der Direktion Magdeburg, 4) der Generaldirektion der Kaschau-Oderberg-Bahn, 5) dem österreichischen Eisenbahnministerium, 6) der Direktion der ungarischen Staatsbahnen, 7) der holländischen Eisenbahngesellschaft.

VIII. Antrag der Direktion Berlin auf Ergänzung der Ladeprofile des Radstandsverzeichnisses.

Die Beladungen für das Ausland entsprechen oft nicht den dort vorgeschriebenen Umrifslinien, weil letztere im Radstandsverzeichnisse nicht in genügender Ausführlichkeit angegeben sind. Die preufsischen Staatsbahnen haben für ihren Dienst entsprechende Vervollständigungen des Verzeichnisses der Lademafse vorgenommen. Der Antrag lautet dahin, solche Ergänzungen für das Vereinsgebiet vorzunehmen, und ferner auch die Einbruchstationen auf den Blättern für die Lademafse anzugeben.

Die berichtende Generaldirektion der badischen Staatsbahnen befürwortet die Annahme des wohl begründeten Antrages. Zur weiteren Ausarbeitung wird ein Unterausschufs aus 1) der Generaldirektion der badischen Staatsbahnen, 2) der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen, 3) der Direktion Berlin, 4) der Generaldirektion der württembergischen Staatsbahnen, 5) dem österreichischen Eisenbahnministerium, 6) der österreichischen Südbahngesellschaft, 7) der Generaldirektion der Gesellschaft für den Betrieb von niederländischen Staatsbahnen gebildet.

IX. Zeit und Ort der nächsten Sitzung.

Die nächste Sitzung soll am 17. April in Leipzig stattfinden.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Furka-Bahn.

(Schweizerische Bauzeitung 1911, 10. Juni, Band LVII, Nr. 23, S. 317. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel IV.

Die rund 100 km lange Furka-Bahn (Abb. 5 und 6, Taf. IV) verbindet das obere Rhone-Tal über das Ursern-Tal mit dem Vorderrhein-Tale. Sie geht von Bahnhof Brieg der schweizerischen Bundes-Bahnen aus, unterfährt diese bei der untern Unterführung der Furka-Strafse, überschreitet die Rhone und erreicht bald darauf den Bahnhof Naters. Von



Naters aus hält sich die Linie auf dem rechten Rhone-Ufer, übersetzt unterhalb des Bahnhofes Grengiols die Furka-Strafse und die Rhone, um hinter diesem Bahnhofe abermals den Flufs zu kreuzen und mittels eines Kehrtunnels in steiler Rampe die Hochebene zu ersteigen, auf der der Bahnhof Lax liegt. Die Linie führt dann an der Lehne der rechten Talseite weiter und erreicht die Talsohle bei Niederwald, um ihr in mäfsiger Neigung bis nach Oberwald zu folgen. Hier beginnt die Steilrampe, mittels der die Bahn auf dem rechten Talhange den Bahnhof Gletsch mit 1783,6 m Meereshöhe erreicht. Hinter Gletsch wendet sich die Bahn der linken Talseite zu, um mit Hülfe eines Kehrtunnels in einer weitern, über 4 km langen Steilrampe den westlichen Eingang des Furka-Tunnels auf 2120,5 m Meereshöhe zu gewinnen. Der Scheiteltunnel ist 1855 m lang und öffnet sich auf 2170 m Meereshöhe gegen das Reufs-Tal, in das die Bahn auf der linken Talseite hinabsteigt, um bei Realp den flachen Talboden zu erreichen. Diesem folgt sie bis Andermatt am Fufse des Oberalp-Passes, wo wieder Steilrampen von zusammen über 8 km Länge beginnen, auf denen die Bahn den ohne Scheiteltunnel überschrittenen Oberalp-Pafs mit rund 2040 m Meereshöhe gewinnt. Vom Oberalp-See weg senkt sich die Bahn, immer auf der linken Talseite bleibend, zunächst auf 7 km auf steilen Rampen und weiterhin mit mäfsigem Gefälle bis nach Disentis, in dessen in Bau befindlichem Bahnhofe die Linie ihr Ende erreicht und an die rhätische Bahn anschliefst.

Die Spur beträgt 1 m, die steilste Neigung 87 ‰, der kleinste Krümmungshalbmesser 80 m. Die Strecken mit mehr als 40 ‰ Neigung sollen als Zahnstrecken betrieben werden. Die zulässige Fahrgeschwindigkeit ist bei Neigungen bis zu 60 ‰ auf 20 km/St, bis 70 ‰ auf 18 km/St, bis 80 ‰ auf 16 km/St und bei den steilsten Neigungen auf 15 km/St bestimmt. Die Fahrt von Brieg nach Chur dauert hierbei 6 St. Nur die Lokomotiven und die das Ende des Zuges bildenden Gepäckwagen werden mit Zahnrädern versehen. B—s.

Oberbau.

Gelenk-Brechstange von W. E. Davin.

(Railway Age Gazette 1911, 21. Juli, Band 51, Nr. 3, S. 145 Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 12 auf Tafel V.

Auf der Pittsburgh- und Erie-See-Bahn werden drei Bauarten einer Gelenk-Brechstange verwendet. Mit Bauart A (Abb. 10, Taf. V) wird die Schiene beim Auswechseln an ihren Platz gegen die Hakennägel getrieben. Mit Bauart B (Abb. 11, Taf. V) wird die Schiene in Spur gehalten, wo Unterlegplatten verlegt werden, oder wo keine Hakennägel in den Schwellen sind. Mit Bauart C (Abb. 12, Taf. V) werden die Laschen zum leichten Einziehen der Bolzen an ihren Platz gezogen. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Stofsfangschiene an Gleiswagen.

(Engineering News 1911, 6. Juli, Band 66, Nr. 1, S. 12. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 9 auf Tafel V.

Abb. 6 bis 9, Taf. V zeigen einen mit Stofsfangschiene gebildeten Stofs an einer Gleiswage. Die Oberkante der die äufsere Kante der Lauffläche des Rades stützenden, aus Manganstahl bestehenden Stofsfangschiene liegt ungefähr 5 mm über der Oberkante der gestofsenen Schienen; die Enden der Stofsfangschiene sind geneigt. Der Kopf beider gestofsener Schienen ist an der Aufsenseite weggehobelt, und die Stofsfangschiene ist mit sechs Bolzen an der Auffahrschiene befestigt; ihr kürzeres Ende liegt längs der Schiene der Wage, berührt sie aber nicht und ist nicht an ihr befestigt.

Die Stofsfangschiene ist auch für Drehscheiben, Drehbrücken und Hubbrücken verwendbar, müfste aber für die beiden ersten Fälle beweglich angeordnet werden. B—s.

Maschinen und Wagen.

1 C + C 1 . IV . t . ⊢ . G . - Lokomotive der Chicago- und Grofsen West-Bahn.

(Railway Age Gazette 1911, März, S. 495. Mit Abbildungen.)

Zehn Gelenklokomotiven dieser Bauart wurden von der Baldwin-Lokomotivbauanstalt für die Chicago- und Grofse West-Bahn geliefert, sie sollen schwere Güterzüge zwischen den Stationen Ölwein, Jowa, und Stockton, Illinois, befördern. Der Kessel zeigt die gewöhnliche Bauart, der Dom ist in einem Stücke aus Stahl gegossen, zum Anschlusse der nach den Hochdruckzylindern führenden Dampfrohre sind Flanschen vorgesehen, denen innerhalb des Domes liegende Stutzen entsprechen. Zwischen diesen Stutzen und gelenkig mit ihnen verbunden befindet sich ein einen Ventilregler aufnehmendes gufseisernes Gehäuse.

Zur Dampfverteilung dienen entlastete Flachschieber, die durch Walschaert-Steuerungen bewegt werden. Die Umsteuerung ist nach Ragonnet ausgeführt, die Lokomotive fährt nach der Richtung, nach der der Umsteuerhebel ausgelegt wird.

Die Hauptrahmen bestehen aus Stahl und sind 127 mm stark.

Die Niederdruckzylinder sind mit Prefsluft-Ablafshähnen versehen. Zur Schmierung dieser Zylinder dient eine Ölpresse, während die Hochdruckzylinder und die Luftpumpen durch einen im Führerhause untergebrachten Öler geschmiert werden.

Für das vordere Dampfdrehgestell sind zwei Sandbehälter vorgesehen, ein auf dem hintern Teile des Langkessels angebrachter grofser Sandkasten ist für das hintere Drehgestell bestimmt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder	d	584 mm
» » Niederdruck- »	d_1	889 »
Kolbenhub h		813 »
Kesselüberdruck p		14,41 at



Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2184 mm
Feuerbüchse, Länge	2972 «
Weite	2438 «
Heizrohre, Anzahl	450
« Durchmesser	57 mm
« Länge	6401 »
Heizfläche der Feuerbüchse	21,0 qm
« Heizrohre	514,67 qm
« im Ganzen H	535,67 «
Rostfläche R	7,25 «
Triebraddurchmesser D	1448 mm
Triebachslast G_1	139,22 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	160,13 «
« des Tenders	68,89 «
Wasservorrat	30,28 cbm
Kohlenvorrat	14,51 t
Fester Achsstand der Lokomotive	3048 mm
Ganzer » « «	13817 «
« « « « mit Tender	21933 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	27441 kg
Verhältnis H : R =	73,9
« H : G_1 =	3,85 qm/t
« H : G =	3,35 »
« Z : H =	51,2 kg/qm
« Z : G_1 =	197,1 kg/t
« Z : G =	171,4 «

—k.

1 E + E 1. IV. t. ⊨. G.-Lokomotive der Atchison, Topeka und Santa Fé-Eisenbahn.

(Railway Age Gazette 1911, April, S. 906; August, S. 379; Génie civil 1911, Band LIX, Nr. 6, Juni, S. 115; Ingegneria ferroviaria 1911, Juli, S. 216; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1911, Mai, S. 869; Engineering News 1911, Mai, S. 548; Engineer 1911, Mai, S. 495. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Drei Lokomotiven dieser Bauart wurden in den eigenen Werkstätten zu Topeka aus je zwei 1 E-Lokomotiven für die Gebirgstrecken in Arizona gebaut.

Der Kessel ist ebenso wie der der 1 C + C 1-Lokomotive*) als Gelenkkessel, die Feuerkiste nach Jacobs-Shupert**) ausgeführt, der Langkessel also mit einem Überhitzer für den Frischdampf, einem zweiten für den Verbinderdampf und mit einem Speisewasser-Vorwärmer versehen. Als Heizstoff dient Öl. Jedes der beiden Zylinderpaare arbeitet auf die mittlere Achse einer Triebachsgruppe. Um das Durchfahren von Krümmungen zu erleichtern, sind die Räder dieser Achsen ohne Spurkränze ausgeführt.

*) Organ 1911, S. 438.
**) Organ 1911, S. 201.

Der Tender ruht auf zwei dreiachsigen Drehgestellen und ist möglichst niedrig gehalten, damit der Führer bei der üblichen Fahrt mit dem Tender voran freie Aussicht hat. Zur Verringerung des Luftwiderstandes ist die Rückseite des Tenders abgerundet.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d	711 mm
« « Niederdruck- « d_1	965 «
Kolbenhub h	813 «
Kesselüberdruck p	15,82 at
Kesseldurchmesser	1950 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2950 «
Feuerbüchse, Länge	3800 «
« , Weite	2000 «
Heizrohre, Anzahl	377
« , Durchmesser	57 mm
« , Länge	5004 «
Heizfläche der Feuerbüchse und Heizrohre	364,17 qm
« des Überhitzers	53,88 «
« « Zwischenüberhitzers	121,42 «
« « Vorwärmers	247,02 «
« im Ganzen H	786,49 «
Rostfläche R	7,6 «
Triebraddurchmesser D	1930 mm
Triebachslast G_1	199,54 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	226,75 «
« des Tenders	113,38 «
Wasservorrat	45,42 cbm
Ölvorrat	15,14 «
Fester Achsstand der Lokomotive	6020 mm
Ganzer « « «	20244 «
« « « « mit Tender	32959 «
Ganze Länge der Lokomotive mit Tender	37059 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	34206 kg
Verhältnis H : R =	103,5
« H : G_1 =	3,94 qm/t
« H : G =	3,47 «
« Z : H =	43,5 kg/qm
« Z : G_1 =	171,4 kg/t
« Z : G =	106,8 «

—k.

Signale.

Lokomotiv-Wiederholungsignal von Lartigue und Forest.

(Génie Civil 1911, 24. Juni, Bd. LIX, Nr. 8, S. 166. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel IV.

1. Zweigleisige Bahn. — In der Achse des Gleises ist ein fester Stromschliefser »Krokodil« (Abb. 7, Taf. IV) angebracht, der aus einem mit einer Messingplatte bedeckten, 2 bis 4 m langen Holzstücke besteht und durch eine Leitung mit dem positiven Pole einer auf dem Bankette des Gleises aufgestellten Zellenreihe verbunden ist. Ein geneigter Schild schützt den Kopf des Krokodiles. Das Gleis-Signal ist mit einem Schalter versehen, der den negativen Pol der Zellenreihe mit der Erde verbindet, wenn das Signal auf »Halt« steht. Diese Verbindung wird hergestellt, sobald die Signalscheibe die »Fahrt«-Grundstellung um 10° verlassen hat.

Unter der Lokomotive ist eine metallene Bürste b angebracht, die durch eine Leitung mit den Spulen eines in dem

Kasten einer selbsttätigen Pfeife befindlichen Elektromagneten e von Hughes verbunden ist. Das andere Ende des Drahtes der Spulen ist mit der Erde verbunden.

Wenn das Signal auf »Halt« steht, schliefst die über das Krokodil gehende Bürste den Stromkreis, und der in den Spulen des Elektromagneten laufende Strom hebt die Anziehungskraft auf, die durch den Magneten auf einen Hebel ausgeübt wird, der unter der Wirkung einer Feder sinkt, wodurch das die Dampfeinströmung regelnde Ventil seinen Sitz verläfst und die Pfeife ertönt, bis der Führer den Hebel durch einen Handgriff an den Elektromagneten zurückführt.

Die Einrichtung kann leicht durch eine Vorrichtung vervollständigt werden, durch die die Züge ihre Ankunft einem Bahnhofe, einer Abzweigungstelle oder einem Übergange in Schienenhöhe ankündigen. Zu diesem Zwecke wird ein zweites Krokodil hinter dem der Lärmpfeife angebracht und mit der Zellenreihe sowie mit der Ankündigungs-Vorrichtung verbunden. Letztere ist mit einer Fallscheibe versehen, die erscheint, sobald der im Innern der Vorrichtung befindliche Elektromagnet beim Übergange der Bürste der Lokomotive über das Krokodil Strom erhält. Die Scheibe schliefst beim Fallen den Stromkreis einer Orts-Zellenreihe, in den eine Glocke eingeschaltet ist.

Zur Überwachung der »Halt«-Stellung der Signalscheibe wird ferner der Schalter des Signales mit der Zellenreihe und einer am Signalstellorte angebrachten Glocke verbunden.

2. Eingleisige Bahn. — Die beiden Krokodile A (Abb. 8, Taf. IV) und B der Lärmpfeife und der Ankündigungsglocke sind zwischen zwei anderen Krokodilen M und N angeordnet. Wenn der Zug in der Richtung fährt, für die das Signal gilt, schickt die über den ersten Stromschliefser M gehende Bürste der Lokomotive Strom in den im Innern des Umschalters P befindlichen Elektromagneten a, das Blatt des Umschalters geht von der Stellung v in die Stellung v_1, und die Feder u fällt nach u_1, wodurch die Verbindung zwischen dem Krokodile A der Lärmpfeife und dem Schalter des Gleis-Signales hergestellt wird, so dafs die Lärmpfeife ausgelöst werden kann, wenn das Signal auf »Halt« steht. Wenn ferner die Bürste auf dem Stromschliefser B ankommt, wird der nicht mehr durch das Ende des Umschalters v gehaltene Hebel r durch den Elektromagnet b nach r_1 gezogen und stellt eine die Ankündigungsglocke auslösende Verbindung her. Endlich schickt der Übergang der Bürste über den Stromschliefser N Strom in den Elektromagnet c, der den Umschalter in seine Grundstellung v zurückführt.

Wenn die Krokodile in der entgegengesetzten Richtung überfahren werden, sichert der Übergang der Bürste über den Stromschliefser N die Stellung v des Umschalters oder führt ihn in diese Stellung. Der Übergang über den Stromschliefser B schickt Strom in den Elektromagnet b, der aber nicht wirkt, da der wagerechte Hebel in der Stellung r festgehalten wird. Ebenso kann der Übergang der Bürste über den Stromschliefser A nicht wirken, da der Hebel u gehoben ist. Endlich führt der Übergang der Bürste über den Stromschliefser M den Umschalter in die Stellung v_1, wodurch nur die Verbindungen für eine Lokomotive vorbereitet werden, die nachher die Krokodile in der Richtung, für die sie wirken müssen, überfahren würde.

Das Lokomotiv-Wiederholungsignal von Lartigue und Forest wird seit langen Jahren auf der französischen Nordbahn verwendet.*) B—s.

Selbsttätige Blocksignale für eingleisige Oberleitungsbahnen mit stumpfen Ausweichgleisen.

(Electric Railway Journal 1911, 11. März, Bd. XXXVII, Nr. 10, S. 425. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel IV.

Die »Nachod Signal Co.« hat selbsttätige Blocksignale für eingleisige Oberleitungsbahnen mit stumpfen Ausweichgleisen entworfen. Die Blockstrecken (Abb. 9, Taf. IV) übergreifen einander, die Signale zeigen in der Grundstellung weder Lichter noch Scheiben. Ein von Westen nach Osten fahrender Wagen stellt beim Unterfahren des Stromschliefsers a das Signal A auf »Achtung« und das Signal D auf »Halt«, das Signal B hat er schon vorher auf »Halt« gestellt. Beim Unterfahren des Stromschliefsers b stellt er das Signal B in die Grundstellung, beim Unterfahren des Stromschliefsers c Signal C auf »Achtung« und das Signal F auf »Halt«. So hat der Wagen zwischen den Stromschliefsern c und d befindlich zwei »Achtung«-Signale A und C als hintere, und zwei »Halt«-Signale D und F als vordere Deckung. Beim Unterfahren des Stromschliefsers d stellt der Wagen die Signale A und D in die Grundstellung, beim Unterfahren von e das Signal E auf »Achtung«, beim Unterfahren von f die Signale C und F in die Grundstellung. Beim Einfahren in einen Abschnitt erhält der Wagen dadurch, dafs das nächste Signal gelb wird, die Versicherung, dafs ihn das Signal vor ihm gegen eine Gegenfahrt deckt. Damit das beobachtet werden kann, steht jedes Signal um eine gewisse Strecke hinter dem zugehörigen Stromschliefser.

Wenn bei bedingter Zulassung dem ersten Wagen ein oder mehrere andere in die Blockstrecke folgen, bevor der erste sie verlassen hat, erhält jeder durch zeitweiliges Erlöschen des gelben Lichtes die Anzeige, dafs er auf ein Magnetschalter-Zählwerk gewirkt hat, das die Rückstellung der Signale in Grundstellung erst erlaubt, wenn so viele Wagen die Blockstrecke verlassen haben, wie eingefahren sind.

Die Stromschliefser haben keine beweglichen Teile, wirken aber entsprechend der Fahrrichtung der sie unterfahrenden Wagen. So stellt ein den Stromschliefser a in östlicher Richtung unterfahrender Wagen, wenn die Blockstrecke frei ist, das Signal A auf »Achtung« und das Signal D auf »Halt«, aber beim Zurückfahren unter a beide Signale in die Grundstellung zurück. Während sich dieser Wagen in der Blockstrecke befindet, ändert ein anderer, in entgegengesetzter Richtung den Schalter d unterfahrender Wagen die Signale nicht, wirkt aber auf das Magnetschalter-Zählwerk, beim Zurückfahren wird diese Wirkung vernichtet. Der Signal-Leitungsdraht kann durch die gewöhnlichen Weichenkasten geführt werden, so dafs eine offene Weiche in der Blockstrecke das Zeigen irgend welcher Fahrsignale verhindert, und das nicht Erscheinen eines Signales bei Unterfahren des zugehörigen Stromschliefsers gilt als »Halt«. Der Strom zur Signalstellung wird vom Fahrdrahte genommen. Die Stromschliefser regeln die Signale bei Geschwindigkeiten bis 88 km St.

*) Organ 1900, S. 139; 1901, S. 59.



Wenn zwei Wagen unter a und f gegen einander fahren, so stellt der Wagen bei a das Signal A auf »Achtung« und D auf »Halt«, B steht schon auf »Halt«. Der Wagen bei f stellt F auf »Achtung« und C auf »Halt«, E steht schon auf »Halt«. Der nach Osten fahrende Wagen fährt dann, da C auf »Halt« steht, bei Y in das Ausweichgleis. Der andere, sich dem Signale D nähernde Wagen hält, da D auf »Halt« steht, an und wartet vor d, bis D von dem nach Osten fahrenden Wagen durch Unterfahren des Stromschliefsers y in die Grundstellung gebracht ist. Bei günstigem Wetter für das Erkennen der Signale darf also der kürzeste Bremsweg für volle Geschwindigkeit höchstens gleich dem durch den Abstand der Signale C und D gebildeten Übergriffe, zuzüglich der Sichtweite beider Signale sein. Bei ungünstigstem Wetter darf der kleinste Bremsweg höchstens gleich dem Übergriffe sein, aber zu solchen Zeiten würden die Geschwindigkeiten bei der Annäherung an die Ausweichstellen vermindert werden. Der Stromschliefser y liegt so, dafs der ihn unterfahrende Wagen die Durchfahrt des andern nicht hindert. Die Entfernung zwischen der Weichenspitze Y und dem Stromschliefser c wird zu 30 m, die zwischen dem Stromschliefser c und dem Signale C zu 60 m vorgeschlagen.

Nachdem D in die Grundstellung gebracht ist, stellt der nach Westen fahrende Wagen beim Unterfahren von d das Signal D auf »Achtung« und A auf »Halt«. Bei c stellt er C und F in die Grundstellung und fährt über Y hinaus. Der andere Wagen fährt dann aus dem Ausweichgleise heraus, wobei er durch y wieder auf D einwirkt, ohne die Signale dort zu ändern, er fährt in östlicher Richtung auf dem Hauptgleise weiter und stellt bei c das Signal C auf »Achtung« und F auf »Halt«. Bei d vernichtet er seine Eintragung auf D, das in die Grundstellung geht, vorausgesetzt, dafs der nach Westen fahrende Wagen den Stromschliefser a unterfahren hat.

Wenn sich der nach Westen fahrende Wagen verspätet, so findet der nach Osten fahrende bei Ankunft an der fahrplanmäfsigen Kreuzungstelle Y das Signal C in der Grundstellung und fährt nach der festgesetzten Wartezeit weiter. Bei c stellt er C auf »Achtung« und F auf »Halt«, bei d stellt er A und D in die Grundstellung. Findet er dann E auf »Halt«, so fährt er bei Z in das Ausweichgleis. Bei z stellt er C und F in die Grundstellung und wartet dann auf die Durchfahrt des nach Westen fahrenden Wagens. B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Eisenbahn-Direktionspräsident Dorner in Berlin zum Oberbaudirektor und Ministerialdirektor im Ministerium der öffentlichen Arbeiten; der Präsident des Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Hoff zum Ministerialdirektor im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, an Stelle des verstorbenen Ministerialdirektors, Wirklichen Geheimen Oberregierungsrates Tefsmar; der Ober- und Geheime Baurat Steinbifs in Berlin zum Präsidenten der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Kattowitz.

Versetzt: Der Präsident der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Kattowitz Sarre in gleicher Amtseigenschaft zum Königlichen Eisenbahn-Zentralamt in Berlin.

In den Ruhestand getreten: Der Oberbaudirektor und Ministerialdirektor im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Wiesner in Berlin unter Beilegung des Charakters als Wirklicher Geheimer Rat mit dem Prädikat »Exzellenz«.

Badische Staatsbahnen.

Ernannt: Das Kollegialmitglied der Generaldirektion, Oberbaurat Courtin in Karlsruhe, unter Belassung dieses Titels zum Abteilungsvorsteher der Generaldirektion.

Militärbahn.

Ernannt: Der Oberstleutnant beim Stabe des Eisenbahnregiments Nr. 1 Alberti in Berlin zum Direktor.

In den Ruhestand getreten: Der Direktor Oberst Pophal.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Gleisrückvorrichtung.

D.R.P. 238018. Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck.
Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel VI.

Bei dieser Vorrichtung zum Vorrücken von Gleisen in der Querrichtung sind mit einem auf dem Gleise fahrbaren Wagen Werkzeuge verbunden, die die Schienen des Gleises an einem von den Rädern des Wagens entfernten Punkte greifen, sie anheben und seitlich abbiegen.

Das Gestell 2 läuft auf vier Rädern 3. Eine Dampfmaschine 4 treibt mit dem auf ihrer Kurbelwelle 5 befestigten Zahnrade 6 ein Zahnrad 7. Dieses ist auf der in Lagern 9 und 10 drehbaren Vorgelegewelle 8 befestigt, die auch einen Zahntrieb 11 trägt. Dieser greift in das Zahnrad 12 auf der Achse eines Räderpaares 3.

Auf jeder Seite des Wagengestelles 2 ist gelenkig ein Rahmen aus den beiden Längsträgern 14 und dem Querträger 15 befestigt. An den Enden der Träger 14 sitzen Rollen 16, die unter die Schienenköpfe greifen, während mit Flanschen versehene Rollen 17, auf den Schienen laufend, die Längsträger 14 in der richtigen Höhenlage halten. Innerhalb jedes Rahmens 14, 15 ist ein Ausleger 18 angebracht, an dessen Ende ein Drehbolzen 19 einen Hebel 20 trägt. Letzterer umfafst mit einem am Ende seines kurzen Armes angebrachten Langloche einen auf dem Querträger 15 angebrachten Bolzen 21. Das Langloch gewährt dem Bolzen 21 auch freie Bewegung in der Längsrichtung, so dafs der Rahmen 14, 15 sich heben und senken kann, während der Ausleger 18 starr am Wagen befestigt ist. Winkelhebel 22 sind in Lagerböcken 23 am Wagengestelle 2 gelagert. Die kürzeren Arme der Winkelhebel sind durch Zugstangen 24 mit Knaggen 25 verbunden, die an den Längsträgern 14 befestigt sind.

Der dem Wagen folgende Rahmen 14, 15 wird durch entsprechende Drehung des Winkelhebels 22 um ein geringes gehoben. Damit werden zugleich die Greifvorrichtungen 16, 17 und durch diese die Schienen mit den Schwellen angehoben, so dafs die letzteren über dem Erdboden schweben. Die Greifvorrichtungen werden dann durch Drehung des Hebels 20 um den Bolzen 19 in der gewünschten Richtung seitwärts verstellt. Dadurch erfährt das Gleis eine seitliche Ausbiegung. Wird nun der Wagen mit der Maschine vorgeschoben, so legt sich das Gleis hinter dem Wagen mit der durch den Betrag der Ausbiegung gegebenen seitlichen Verrückung nieder. Das Gleis unter dem Wagen wird bei dessen nächstem Rückgange mit dem andern Rahmen 14, 15 gerückt. G.

Bücherbesprechungen.

Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. Herausgegeben unter Förderung des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, des bayerischen Staatsministers für Verkehrsangelegenheiten und der Eisenbahnzentralbehörden anderer deutscher Bundesstaaten, von einer Anzahl leitender Beamten der deutschen Verkehrsverwaltungen und Professoren der technischen Hochschulen. Mit einer Einführung vom Präsidenten des Königl. Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat Hoff. 2 Bände, 1170 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. Verlag von Reimar Hobbing in Berlin. Preis in Leinwand gebunden 15 *M.*

(Fortsetzung von Seite 18.)

Kapitel XIX. »Personentarif« von von Stieler, Präsidenten der württembergischen Staatsbahnen, gibt nach einer Einleitung über die Selbstkostenberechnung und ihre Unbrauchbarkeit für die Tarifbildung einen Ueberblick über die verschiedenen Tarifarten, den Verbandsverkehr und seine Einrichtungen, die Tarifverbände zur Festsetzung der Fahrpreise, eine kurze Entwickelungsgeschichte des Personentarifes in Deutschland bis zur Tarifregelung von 1907, daran anschliefsend diese nach ihren allgemeinen Gesichtspunkten mit den Ausführungsbestimmungen, ihren Vor- und Nachteilen. Die Fahrkartensteuer, ihre Einwirkung auf den Verkehr, das Wesen des Vereinsreiseverkehres und der Fahrscheine für Reiseunternehmer werden in ihren Eigenheiten geprüft. Nach einem kurzen Hinweise auf die Tarifverhältnisse der Privatbahnen und die Bestimmungen über die Beförderung von Leichen folgt der Abschnitt über »Wirkungen des deutschen Personenverkehres in finanzieller, volkswirtschaftlicher und sozialer Beziehung«, dem eine Übersicht über die Erträgnisse des Personenverkehres auf den deutschen Staatsbahnen in den Jahren 1905 bis 1908 beigefügt ist. »Die billigen Personentarife sind es in erster Linie, die uns die Verwertung des gröfsten Schatzes unseres Landes ermöglichen, des Fleifses seiner Bewohner.«

Kapitel XX. »Die Personen-Beförderung und -Abfertigung« vom Regierungsrate Mutzenbecher in Oldenburg.

Eingehend auf die gesetzlichen Bestimmungen zur Regelung der Pflichten und Rechte des Beförderers und der Beförderten, deren gröfster Teil in der Verkehrsordnung und ihren Ausführungsbestimmungen festgelegt ist, geht der Verfasser in dem Abschnitte »Die Haftung der Eisenbahn« auf die mafsgebenden Bestimmungen des Reichshaftpflichtgesetzes von 1871 und des Bürgerlichen Gesetzbuches ein, dann folgen Angaben über die Arten der Züge, Wagenklassen, Krankenbeförderung, Schlafwagen, Speisewagen, die Abfertigung der Reisenden, Fahrkarten, Blankofahrkarten, Karten mit wahlweiser Gültigkeit, Beförderungscheine, Arbeiter- und Zeit-Karten, Fahrscheinhefte, Verkauf der Fahrkarten, Buchführung und Abrechnung über die Fahrgeldeinnahmen, Schaltereinrichtung und Fahrkartenprüfung.

Kapitel XXI. »Reisegepäck und Exprefsgut« vom Ober-Regierungsrate Gaitzsch in Karlsruhe, bildet die Ergänzung des vorigen.

In 8 Abschnitten: Reisegepäck, Handgepäck und Traglasten, Fundsachen, zollamtliche Behandelung des Gepäckes, Exprefsgut, Beförderung von Hunden in Personenzügen, Verbandsverkehr, Buchung und Abrechnung der Einnahmen behandelt der Verfasser nach Feststellung der rechtlichen Begriffe der verschiedenen Gepäckarten, die Gestaltung der Tarife, den Verkehr mit fremden Bahnen, den Durchgangsverkehr, die Behandelung des Reisegepäckes, die Haftung dafür. Das »Exprefsgut«, das verwöhnte Kind der süddeutschen Verwaltungen, hat liebevollste, wohlverdiente Behandelung in einem Abschnitte erfahren, auf den hier noch besonders hingewiesen werden soll.

Kapitel XXII. »Güter- und Tier-Tarife« von Laury, Geheimen Regierungsrate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

Während im Personen- und Gepäck-Verkehre erst seit wenigen Jahren allgemein übereinstimmende Einheitsätze in den beteiligten deutschen Ländern für die Bildung der Tarife festgelegt sind, besteht für den Güter- und Tier-Verkehr bereits seit Jahrzehnten in Deutschland ein einheitliches Tarifsystem, an dessen Vervollkommnung unter Beteiligung der berufendsten Männer dauernd gearbeitet wird. Das schwierige Gebiet der Politik und des Wesens dieser Tarife hat der Verfasser in den Abschnitten: Begriff und Charakter, Voraussetzung der Gültigkeit, Gegenstand der Tarifierung, die Tarifgrundlagen, die Bildung der Tarife, die Darstellung der Tarife und ihre Einteilung, die bestehenden Güter- und Tier-Tarife, die Weiterbildung der Tarife, Verkehrsleitung und Frachtverteilung und die volkswirtschaftliche Bedeutung der Güter- und Tier-Tarife in einer Weise zum Vortrage gebracht, die diesem Kapitel besondern Wert verleiht, der durch die dem letzten Abschnitte beigegebene bildliche Darstellung der Einnahmen und Leistungen des Güterverkehres in ihrer Verteilung auf Tarifklassen für das Betriebsjahr 1908 noch erhöht wird.

Kapitel XXIII. »Güter-Abfertigung und -Beförderung« von von Schaewen, Geheimen Regierungsrate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

Der Güterabfertigungsdienst umfafst die Vorbereitung, den Abschlufs und die völlige Abwickelung des Frachtvertrages, der Beförderungsdienst die Verladung, Entladung und die Behandelung der Güter auf dem Wege von der Abgangs- bis zur End-Station. Güterabfertigungs- und Beförderungs-Dienst sind auf den deutschen Eisenbahnen einheitlich geregelt. Das Wesen dieser Dienste und die hierfür mafsgebenden Vorschriften und Einrichtungen umfassen die Abschnitte: »Wagenladungen und Stückgüter, Annahme, Bezeichnung, Verpackung, Verwägung, Verladung der Stückgüter, Ladesystem, Umladestationen, Ladepläne, Wagenladungsverkehr, Wagenbestellung, Verladung, Bezettelung der Wagen, Beförderung der Wagenladungen, Bahnhofsbedienungsplan, Wagenübergangsplan, Benutzung und Zusammenstellung der Güterzüge, Behandelung der Güter auf der Bestimmungstation, der Frachtbrief als Güterbegleitpapier, innerer Abfertigungsdienst, Frachtberechnung, Frachturkundenstempel, Rechnungslegung durch die Abfertigungstellen, Abnahme der Rechnungen durch die Eisenbahn-Verkehrskontrollen, Erleichterung in der Rechnungslegung, Frankaturmarkenverfahren, Rechnungslegung in den Auslandsverkehren, Buchführung der Abfertigungstellen, Abrechnung der Verkehrseinnahmen, Zoll-, Steuer- und Polizei-Vorschriften, Statistik der Güterbewegung.«

Die beigegebene Schaulinie des Güterverkehres der deutschen Eisenbahnen von 1885 bis 1909 für die wichtigsten Güter läfst den ungeheuern Aufschwung unseres wirtschaftlichen Lebens erkennen.

Kapitel XXIV. »Güterwagendienst« von Grunow, Oberregierungsrate im Eisenbahnzentralamt in Berlin.

Die Aufgabe des Güterwagendienstes ist die rechtzeitige Bereitstellung der für die Beförderung von Gütern und Tieren erforderlichen Güterwagen. Durch Uebereinkommen vom 20./21. November 1908 sind die deutschen Staatsbahnen zu dem »Deutschen Staatsbahnwagenverbande« zusammengetreten, dessen Geschäftsführung dem Eisenbahn-Zentralamte in Berlin obliegt und das als »Kgl. Hauptwagenamt« zugleich den Wagenausgleich im Verbande, in seinem Wagenabrechnungsbureau die Abrechnung der

Wagenmieten aus dem Verkehre mit den verbandsfremden Bahnen ausführt. Nach einheitlichen Grundsätzen ist die Benutzung der Güterwagen und der Wagendienst durch die vereinbarten »Güterwagenvorschriften«, ebenso ihre Bauart, Unterhaltung und Ausmusterung geregelt. Die Bearbeitung dieses Kapitels konnte daher in keine besseren Hände gelegt werden, als in die des Vorstandes der genannten Zentralstellen.

In 6 Abschnitten: »Allgemeines, Geschichtliches, der deutsche Staatsbahnwagenverband, der Güterwagenpark des Staatsbahnwagenverbandes, die Güterwagenverteilung innerhalb des Staatswagenverbandes, die Wagengestellung im Staatsbahnverbande, die Beziehungen zu den verbandsfremden Bahnen« ist der Verfasser der gestellten Aufgabe in bester Weise gerecht geworden.

Kapitel XXV. »Frachtrecht« von Dr. Reindl, Oberregierungsrate in München, bildet die letzte der Abhandelungen über »das Eisenbahnverkehrswesen« im engern Sinne in den Kapiteln XIX bis XXIV.

In den 10 Abschnitten: »Begriff und Rechtsquellen: Transportpflicht und Transportgemeinschaft; Art der Beförderung, Abschlufs des Frachtvertrages, Frachtbrief und sonstige Begleitpapiere; Ausführung der Beförderung, Lieferfrist: Verfügungsrecht des Absenders über das Gut; Nachnahmen; Haftung aus dem Frachtvertrage; Erlöschen und Verjähren der Ansprüche aus dem Frachtvertrage; Aktiv- und Passiv-Legitimation, Rückgriff der Eisenbahnen untereinander« gibt der Verfasser eine Übersicht über die Rechtsnormen und die Ausführungsbestimmungen, durch die das Güterfrachtgeschäft der Eisenbahnen geregelt ist.

Kapitel XXVI. »Das Eisenbahnrecht« von Fritsch, Geheimen Ober-Regierungsrate im Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen.

Begriff und Gegenstand des Eisenbahnrechts. Reichsverfassung. Übersicht über die Eisenbahngesetzgebung des Reiches, Reichseisenbahnamt. Grundlagen des Eisenbahnrechtes in den Bundesstaaten. Konzessionsprinzip. Allgemeine Vorarbeiten. Inhalt der Konzession. Staatsverträge. Eisenbahnaufsicht, ausführliche Vorarbeiten, Rechtsverhältnisse des Eisenbahneigentumes, Bahneinheiten, Nachbarrecht, Strafrechtlicher Schutz, Bahnpolizei, Bahnpolizeibeamte, polizeiliche Strafgewalt, gewerberechtliche Sonderstellung der Eisenbahnen, Haftung für Unfälle, Haftpflichtgesetz, Höhere Gewalt, Eigenes Verschulden, Ersatzberechtigte, Unfallversicherung, Unfallfürsorge. Sachbeschädigungen, Besteuerung der Eisenbahnen, das preufsische Kommunalabgabengesetz, Beendigung der Eisenbahnunternehmung sind die Kennworte, unter denen der Verfasser das weite sich in seinen Einzelheiten aus den verschiedensten Gebieten der Gesetzgebung zusammensetzende Eisenbahnrecht in seinen Marksteinen zur Kenntnis bringt.

Kapitel XXVII. »Die Eisenbahnverwaltungs-Ordnung« von von Völcker, Ministerialrate im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten in München.

Gegenstand der Verwaltungsordnung ist die Einrichtung der Eisenbahndienststellen, die Abgrenzung ihres Wirkungskreises und die Regelung ihres Geschäftsverfahrens. Den Aufbau des innern Eisenbahndienstes von den obersten Reichs- und Staats-Aufsichtsbehörden bis zu den untersten ausführenden Dienststellen einem weiten Leserkreise verständlich zu machen, war die nicht leichte Aufgabe dieses Kapitels, die in den Abschnitten: Begriff und Aufgabe der Eisenbahn-Verwaltungsordnung; Stellenaufbau: Verwaltungsgrundsätze; Kanzlei, Registratur, mechanische Hülfsmittel: Verwaltungsordnung und Personal; die Eisenbahnbeiräte; die Verwaltungsordnung der deutschen Eisenbahnen im Einzelnen; die Kosten der allgemeinen Verwaltung, eine vorzügliche Lösung gefunden hat. Treffend und mit ausführlicher Begründung weist der Verfasser in den »Verwaltungsgrundsätzen« den der Staatsbahnverwaltung oft und leichtfertig gemachten Vorwurf der Herrschaft des Bureaukratismus zurück und bringt ebenso gründlich den Nachweis, dafs die Staatseisenbahnverwaltung bei voller Wahrung des vornehmsten Grundsatzes »in erster Linie das wirtschaftliche Wohl des Landes zu fördern« auch durch den in ihr tätigen, grofszügigen technisch-kaufmännischen Geist wirtschaftliche Ergebnisse gezeitigt hat, die denen der besten Privatunternehmungen gleich sind, ja sie noch übertreffen. Das Endziel der Eisenbahnverwaltungsordnung, »mit vergleichsweise geringeren Kosten mehr und besseres zu leisten« kommt nicht besser zum Ausdrucke, als durch die stetige Ermäfsigung der Tarife, obgleich der Geldwert gesunken und der Preis der menschlichen Arbeitskraft gestiegen ist. Die durchschnittliche Güterfracht betrug in Deutschland 1855: 8,19, 1876: 5,00 und 1908: 3,65 Pf/tkm; für 1 Personenkilometer wurden 1885: 5,57, 1876: 3,77 und 1908: 2,38 Pf eingenommen.

Kapitel XXVIII. »Die Eisenbahnbeamten und die Arbeiter« von Rüdlin, Eisenbahn-Direktions-Präsidenten in Berlin. Mit ihrer Fürsorge für ihre Beamten und Arbeiter stehen die deutschen Eisenbahnverwaltungen an der Spitze aller Völker, ihre Einrichtungen sind mustergültig. Die Lage des grofsen Heeres der Bediensteten nach Wirtschaft, geistiger und körperlicher Gesundung dauernd zu verbessern betrachten die Verwaltungen als ihre vornehmsten Aufgaben. Der Verfasser, als langjähriger Ministerialreferent in Personalien hierzu besonders berufen, gibt einen durch Zahlenreihen erläuterten Überblick über die Entwickelung und den gegenwärtigen Stand der Bediensteten, deren Auswahl und Beschäftigung. Die Regelung der Dienst- und Ruhe-Zeiten, die Vorschriften für Anstellung und Besoldung der etatsmäfsigen Beamten, die Löhne der Hülfsbeamten, ihr Verhältnis zur Verwaltung, ihre Vertretung durch die Arbeiterausschüsse, das Wesen und der Zweck der letzteren werden in ihren bestimmenden Eigenheiten und Vorschriften besprochen. Der Abschnitt: »Fürsorgemafsnahmen für das Personal« führt in Wort und Bild neben den durch die soziale Gesetzgebung des deutschen Reiches vorgeschriebenen Verpflichtungen und Einrichtungen noch diejenigen auf, die als eine Ergänzung der ersteren in freiwilliger Fürsorge der Verwaltungen für ihre Bediensteten von diesen als besondere Wohltat empfunden werden.

Kapitel XXIX. »Verhältnis zu anderen Bahnen« von Dr. Redlich, Regierungsrate in Berlin, behandelt im Wesentlichen die Geschichte, Entwickelung, die Satzungen und die Aufgaben des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen und die sonstigen mit aufserdeutschen Bahnen gemeinsamen Einrichtungen; die Technische Einheit im Eisenbahnwesen, Vorschriften über die zollsichere Einrichtung der Eisenbahnwagen im internationalen Verkehre, europäische Fahrplankonferenzen, Tarif- und Verkehrs-Verbände, Internationales Transportkomite, Zentralamt für den internationalen Transport in Bern.

Kapitel XXX. »Die Eisenbahnen und die Post- und Heeres-Verwaltung« von Opel, Ministerialrate im Verkehrsministerium in München.

Das deutsche Post- und Telegraphen-Wesen bis zur Gründung der Reichspost, Verpflichtungen der Eisenbahnen gegenüber den Posten und Telegraphen im deutschen Reichspostgebiete, Leistungen der Staatseisenbahnen für die Posten und Telegraphen in Bayern, in Württemberg, Verpflichtungen der Privateisenbahnen gegenüber der Post- und Telegraphen-Verwaltung in Bayern und Württemberg, Beförderungsmittel und Beförderungseinrichtungen, Paketpostbeförderung und Kleingüterverkehr der Eisenbahnen, Einflufs der Eisenbahnen auf das Postwesen bilden den Inhalt. Die unvergleichliche Entwickelung des Postverkehres ist nach dem Schlufsworte nur

dadurch ermöglicht, dafs die Eisenbahnverwaltungen die von ihr für die Postverwaltung zu leistenden Dienste für die Brief- und Paket-Beförderung gegen eine weit unter den Selbstkosten bleibende Vergütung zur Verfügung stellt. »Das Zusammenwirken von Eisenbahn und Post hat jene beispiellose Entwickelung des Weltverkehres und damit die grundsätzlichen Umwälzungen der Weltwirtschaft herbeiführen helfen, die unsere Zeit kennzeichnen«.

Das Verhältnis der Eisenbahnen zur Heeresverwaltung wird nach einem kurzen geschichtlichen Rückblicke durch einen Auszug aus den hierfür mafsgebenden gesetzlichen Bestimmungen in den weiteren Abschnitten: »Verpflichtungen der Eisenbahnen gegenüber der Heeresverwaltung im Frieden und im Kriege, Vergütungen für die Leistungen der Eisenbahnverwaltung, militärische Organisation des Eisenbahnwesens« erläutert. Übersichten über die Erweiterung des deutschen Eisenbahnnetzes und die Vermehrung der Betriebsmittel von 1870 bis 1908 bilden den Schlufs. »Möge die Wehrhaftigkeit der deutschen Eisenbahnen und die sorgfältige Vorbereitung ihrer Benutzung im Kriege eine Bürgschaft für die Erhaltung des Friedens sein«.

(Schlufs folgt.)

Enzyklopädie des Eisenbahnwesens. Herausgegeben von Dr. von Röll, Sektionschef im k. k. österreichischen Eisenbahnministerium in Verbindung mit zahlreichen Eisenbahnfachmännern. Redaktionsausschufs: Blaschek, Wien, Breusing, Berlin, Dolezalek, Berlin, Giese, Braunschweig, Gölsdorf, Wien, Herrmann, Berlin, Heubach, München, Hoff, Berlin, Hagen, Berlin, von der Leyen, Berlin, Melau, Prag, Oder, Danzig. 2. vollständig neu bearbeitete Auflage. Berlin und Wien, 1911, Urban und Schwarzenberg. Erscheint in acht Bänden von je zehn Lieferungen. Preis der Lieferung 1,6 *M*, des Bandes 18,5 *M*. Monatlich sollen zwei Lieferungen ausgegeben werden.

Das von der ersten Auflage her rühmlichst bekannte Werk fängt jetzt an in zweiter Auflage in ganz neuem Gewande und bester Ausstattung zu erscheinen.

Sowohl die Namen des Herausgebers und der Mitglieder des Redaktionsausschusses, als auch die der ersten Lieferung vorgedruckten der Mitarbeiter bürgen neben den Leistungen der ersten Auflage für die Güte dieser Fortsetzung des Unternehmens. Der Inhalt der ersten Lieferung an Text, Textabbildungen, Karten und Tafeln zeigt, dafs die grofse Schwierigkeit der Einhaltung eines Mittelweges zwischen zu grofsem Umfange und Oberflächlichkeit in glücklicher Weise überwunden werden wird. Das Ganze ist danach auf rund 4500 Textseiten zu schätzen, und wenn diese so ausgenutzt werden, wie in der ersten Lieferung, so steht eine sehr befriedigende, knappe aber umfassende Darstellung aller Zweige des Eisenbahnwesens in Aussicht. Wir stehen daher nicht an, unsere Leserkreise schon jetzt auf das im Laufe von etwas über drei Jahren fertig werdende grofszügige Werk aufmerksam zu machen, über dessen fernere Entwickelung wir laufend berichten werden.

L'électrification des grandes lignes de chemins de fer. Jean Signorel. Berger-Levrault 1911, Paris, Rue des Beaux-Arts 5—7.

Der namentlich auf wirtschaftlichen und statistischen Gebieten tätige und bekannte Verfasser behandelt die Einführung elektrischen Betriebes auf Hauptbahnen in technischer und wirtschaftlicher Beziehung weniger durch Erörterung der maschinen- und elektrotechnischen Einzelfragen, als durch Zusammenfassung des bisher geleisteten, und durch Aufbau der Folgerungen, die aus dem bisher geleisteten gezogen werden können. Als Grundlagen haben die Verhältnisse Belgiens, Schwedens, Norwegens, der Schweiz, Deutschlands, Englands, der Vereinigten Staaten und Frankreichs, überall vornehmlich die Erfolge der grofsen Gesellschaften und Staatsverwaltungen gedient.

Das gebotene Bild beruht also auf breiter Grundlage und erfafst die heutige Lage richtig, dafs nämlich die ganze Frage vielmehr der wirtschaftlichen als noch der technischen Erörterung bedarf, da letztere dem Bedürfnisse gegenüber schon sehr weit gefördert ist.

Gewölbe-, Rahmen- und kontinuierliche Berechnung von Eisenbeton- und Eisenkonstruktionen mit Anwendung auf praktische Beispiele. Von Dr.-Ing. H. Pilgrim*) in Stuttgart. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1911. Preis 6,65 *M*.

In den Hülfsmitteln des Eisenbetonbaues, beispielsweise in den Vorschriften des preufsischen Arbeitsministerium, ist eines der wichtigsten Grundgebilde dieses Gebietes, der offene oder geschlossene Steifrahmen bislang sehr stiefmütterlich, oder auch gar nicht behandelt. Das vorliegende Werk behandelt die theoretischen Grundlagen dieses für mehrgeschossige Betriebsgebäude, für Tunnelquerschnitte, für Hallen aller Art, für Behälterstützung und für zahlreiche andere Bauten höchst wichtigen Gliedes im Wesentlichen nach Weyrauch's Vorgange, fügt dann aber auch gleich für ganz verschiedene Zwecke und Gestalten des Rahmens ausführlich behandelte Zahlenbeispiele an. So ist die Veröffentlichung namentlich auch für den entwerfenden Ingenieur ein wertvolles Musterbuch geworden.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico editrice torinese. Turin, Mailand, Rom, Neapel.

Heft 233 und 234, Vol. V, Teil III, Cap. XIX. Kleinbahnen und elektrische Bahnen von Ingenieur Stanislao Fadda. Preis 1,6 *M* für das Heft.

Die Elemente der Differential- und Integral-Rechnung in geometrischer Methode von Prof. Dr. K. Düsing. Ausgabe B für höhere technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Mit zahlreichen Beispielen aus der technischen Mechanik von Dipl.-Ing. E. Preger. Dritte verbesserte Auflage. Hannover 1911, Dr. M. Jänecke.

Vor kurzem**) hatten wir Gelegenheit, auf Darstellungen des Verfassers aus dem Gebiete der analytischen Geometrie hinzuweisen, und auch verwandte Bearbeitungen der höhern Mathematik haben wir erwähnt.***) Wie dort können wir auch hier anerkennend feststellen, dafs sich diese knappe Arbeit fast ausschliefslich an die Anschauung wendet und allgemein philosophische Klügeleien vermeidet. Das ist aber der Weg, der den Ingenieur am besten zu dem hier angestrebten engern Ziele führt und ihn zugleich durch die Schulung in dieser für alle seine Zwecke fruchtbarsten Behandelungsweise theoretischer Aufgaben allgemein fördert. Wir halten das kleine Werk von 110 Oktavseiten daher für ein nützliches und empfehlen es sowohl dem Anfänger als auch dem ältern Leser, der seine Übung in den Grundlagen der höhern Mathematik in schnell wirkender Weise auffrischen will.

*) Organ 1910, S. 316.
**) Organ 1911, S. 339.
***) Organ 1911, S. 152.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 3. Heft. 1912. 1. Februar.

Neuere Lokomotiven der Lokomotiv-Bauanstalt J. A. Maffei.

Von **K. Vogl**, Oberingenieur in München.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel VII.

(Schluß von Seite 21.)

9) 2 C. IV. T. ┌. S.-Lokomotive der niederländischen Zentralbahn (Textabb. 23 bis 27, Abb. 1 bis 5, Taf. VII, Zusammenstellung I, O. Z. 12).

Die für die niederländische Zentralbahn gelieferten 2 C-Schnellzuglokomotiven schliessen an die 2 C. S.-Lokomotiven Nr. 7) Textabb. 10, S. 22 der bayerischen Staatsbahnen an, denen sie an Gewicht und Leistung gleich kommen, unterscheiden sich jedoch von diesen dadurch wesentlich, dafs statt der IV. ╒.- eine IV. ┌.-Maschine verwendet ist.

*) Vergl. hierzu Z. d. V. d. E. vom 16. VIII. 1911, S. 1007.

Abb. 23. 2 C. IV. T. ┌. S.-Lokomotive der niederländischen Zentralbahn.

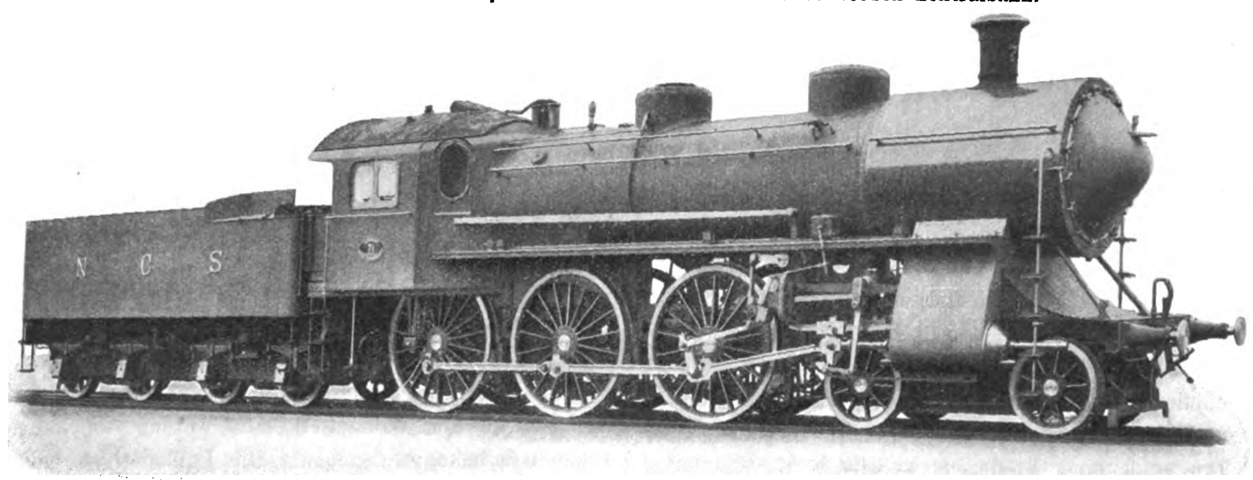


Abb. 24. Anordnung der Zylinder und Steuerung der 2 C. IV. T. S.-Lokomotive der niederländischen Zentralbahn. Maßstab 1 : 28.

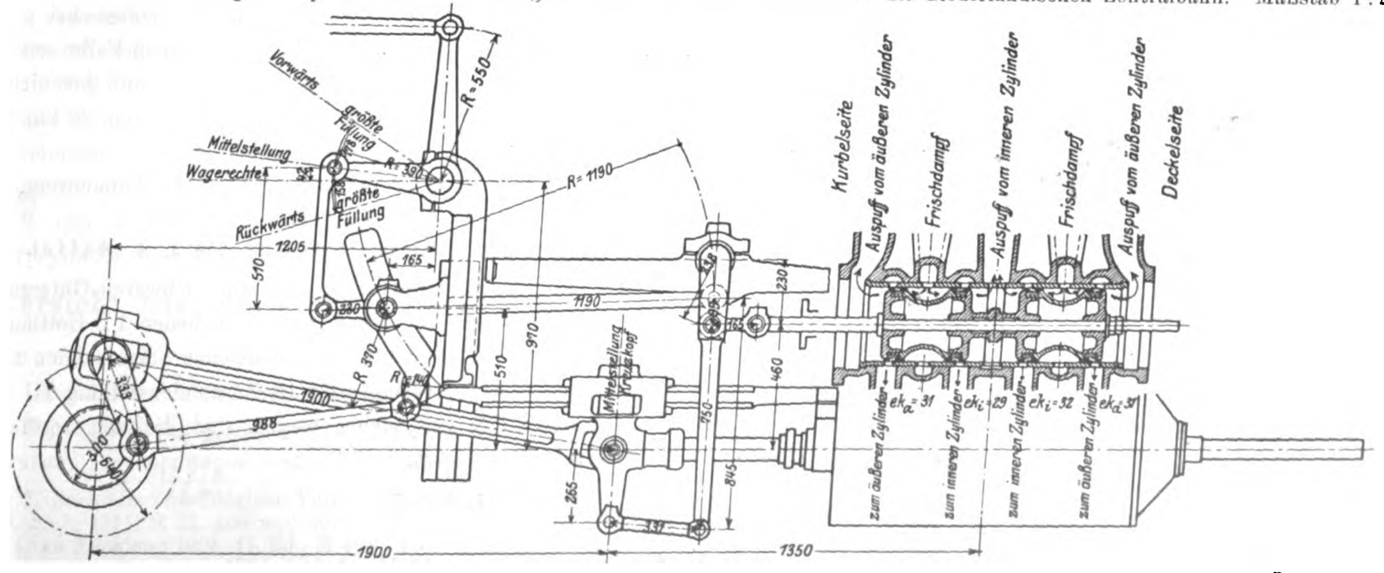
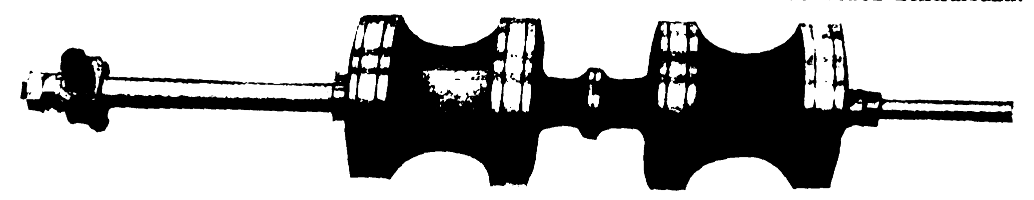
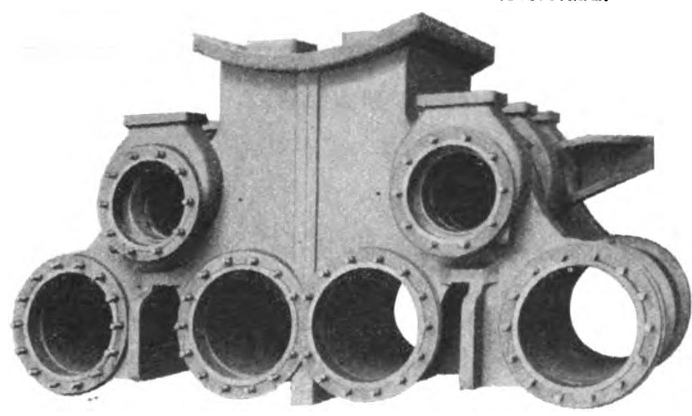


Abb. 25. Kolbenschieber der 2 C. IV. T. ┌. S.-Lokomotive der niederländischen Zentralbahn.



Je zwei Zylinder einer Seite werden durch einen Kolbenschieber gesteuert (Textabb. 24 und 25) und bilden mit der gemeinsamen Schieberkammer ein Gufsstück (Textabb. 26).

Abb. 26. Zylinder und Schieberkammer der 2 C. IV. T. ┌. S.-Lokomotive der niederländischen Zentralbahn.



Der Kolbenschieber von 270 mm Durchmesser, der aus zwei auf einer Stange sitzenden Teilen besteht, ist mit federnden Ringen versehen. Seine Bauart geht aus Textabb. 25 und Abb. 5, Taf. VII hervor.

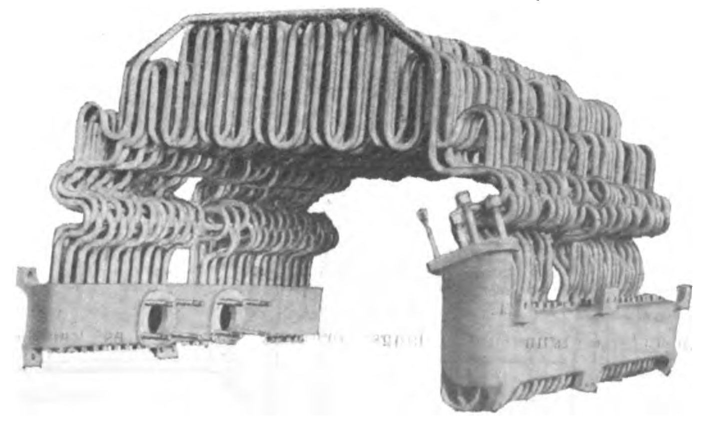
Die Stopfbüchsen der Schieberstange kommen nur mit dem Auspuffdampf in Berührung.

Für Fahrt ohne Dampf ist an der Rückseite der Schieberkammer jedes Zylinderpaares ein grofses Luftsaugeventil angeordnet, während alle Zylinderdeckel mit Sicherheitsventilen versehen sind. Die Kreuzköpfe sind einseitig geführt. Die Schieberbewegung erfolgt durch aufsen liegende Heusinger-Steuerung mit zweimal gelagerter Zwischenwelle.

Die Schmierung der Zylinder und Schieber besorgen zwei Pumpen von Friedmann, bei den Schiebern an je vier, bei den Zylindern an je einer Stelle.

In die nach Durchmesser und Länge vergröfserte Rauchkammer ist ein Überhitzer Bauart Verloop eingebaut (Textabb. 27), der aus einem Bündel von 50 ∩-förmig gekrümmten

Abb. 27. Überhitzer von Verloop.



Rohren mit zahlreichen den Raum gut ausnutzenden Zwischenwindungen besteht und die obere Hälfte der Rauchkammer derart ausfüllt, dafs der Zugang zu den Heizrohren offen bleibt. Der vom Regler kommende Dampf tritt in einen an der Längsseite der Rauchkammer befestigten Verteilerkasten aus Stahlgufs, von dem aus er das Rohrbündel durchströmt, worauf er sich in einem gleichen Kasten an der andern Seite der Rauchkammer sammelt, um von hier aus durch die Einströmrohre in die Schieberkästen zu fliefsen.

Die den Langkessel bildenden beiden walzenförmigen Schüsse von 1600 mm lichtem Durchmesser und 15 mm Blechstärke sind ohne Längsnaht nach dem Verfahren von Ehrhardt ausgeführt. Der vordere Schufs trägt den Dom, in dem ein Doppelsitzventilregler eingebaut ist.

Die lange und schmale Feuerbüchse mit einem Roste von 3,44 qm steht auf dem zweiteiligen Barrenrahmen über den beiden hinteren Kuppelachsen zwischen den Rädern.

In das Schürloch nach Webb ist eine Feuertür nach Marcotty mit Rauchverzehrungs-Vorrichtung eingebaut. Die beiden Ramsbottom-Ventile auf dem Hinterkessel sind englischer Bauart.

Die Westinghouse-Bremse wirkt einseitig auf die drei gekuppelten Achsen; das Drehgestell ist ohne Bremseinrichtung. Die zugehörige Luftpumpe ist doppelt nach amerikanischer Bauart angeordnet.

Der Geschwindigkeitsmesser ist der von Haufshälter. Der Handsandstreuer wirft vor die mittlere Kuppelachse. Zur Speisung des Kessels dienen zwei nichtsaugende Strahlpumpen von Friedmann mit 190 l Leistung in der Minute.

Dom- und Sandkasten-Verkleidung sind aus blankem Messingblech, der Anstrich ist ockergelb mit roter, weifser und schwarzer Fassung.

Der vierachsige auf zwei Drehgestellen laufende Tender von 23 t Leergewicht fafst 20 cbm Wasser und 5 t Kohlen.

Seitens der Bahngesellschaft werden folgende Betriebsergebnisse bekannt gegeben. Die Lokomotiven befördern auf der Hauptlinie der Gesellschaft zwischen Utrecht und Zwolle während der Hauptreisezeit schwere Schnellzüge von über 500 t mit Geschwindigkeiten von 80 bis 90 km/St. Selbst bei gelegentlichen Überlastungen bis zu 600 t, in einem Falle sogar mit 700 t hinter dem Tender wurden die Züge auf der nicht ganz wagerechten Strecke noch pünktlich mit rund 80 km/St befördert.

Eine Nachbestellung kam Mitte 1911 zur Ablieferung.

IV. Neue schwere Güterzug-Lokomotive von J. A. Maffei.

Als ein bemerkenswerter Neubau einer schweren Güterzuglokomotive ist aufser der bereits*) besprochenen 1 D-Gotthardlokomotive die 1 D-Lokomotive der badischen Staatsbahnen aufzuführen, deren Hauptverhältnisse in Zusammenstellung III angegeben sind; des Vergleiches wegen sind die der Gotthardlokomotive vorangesetzt.

*) Organ 1911, S. 157.

Zusammenstellung III.

O. Z.	1	2
Verwaltung	Gotthard	Baden
Gattung	C 4/5	VIII e
Baujahr	1907	1908
Bauart	1 D . IV . tt . F . G und P	1 D . IV . tt . F . G
Kesselüberdruck p	at 15	16
Zylinder-Durchmesser d/d_1	mm 395/635	395/635
Hub h	„ 640	640
Triebrad-Durchmesser D	„ 1350	1350
Laufrad-Durchmesser	870	850
Heizfläche der Feuerbüchse	qm 13,15	13
Heizfläche der Rohre	„ 200,00	182
Heizfläche des Trockners oder des Überhitzers	„ 41	51
Art des Trockners oder Überhitzers	Clench-Maffei	Clench-Maffei
Heizfläche im Ganzen	qm 254,15	245
Anzahl der Rohre	367	340
Durchmesser der Rohre	mm 47,5/52	47/52
Rostfläche R	qm 4,07	3,75
Fester Achsstand	mm 4800	3300
Ganzer „	„ 7520	7450
Leergewicht	t 70,7	71
Reibungsgewicht G_1	„ 62,2	67,7
Dienstgewicht G	„ 76,4	78,2
Zugkraft Z	kg 11100	11800

Zugkraft Z ist erhalten aus: $Z = 2 \times 0{,}5 \times p \times \frac{d^2_h \times l}{D}$

Verhältnis		
H : R	62,5	65,3
„ H : G_1	qm/t 4,08	3,62
„ H : G	„ 3,32	3,13
„ Z : H	kg/qm 43,7	48,1
„ Z : G	kg/t 146	151
„ Z : G_1	„ 179	174

10) 1 D . IV . tt . F . G .-Lokomotive der badischen Staatsbahnen.
(Textabb. 28, Zusammenstellung III, O. Z. 2.)

Die Lokomotive ist der Gotthardlokomotive sehr ähnlich, Zylindermafse und Triebraddurchmesser sind dieselben, Kesselheizfläche, Reibungs- und Dienst-Gewicht nicht sehr verschieden, nur der Rost ist etwas kleiner. Die vordere Rosthälfte ist geneigt, über ihr ist ein kurzes Gewölbe eingebaut, in der hintern wagerechten Hälfte ist ein kurzes Stück zum Kippen eingerichtet. Die Feuertür weist die dreiteilige, bei allen neueren badischen Lokomotiven ausgeführte Bauart auf, bei der die Mittelklappe von jeder der beiden äufseren beim Öffnen und Schliefsen mitgenommen wird.

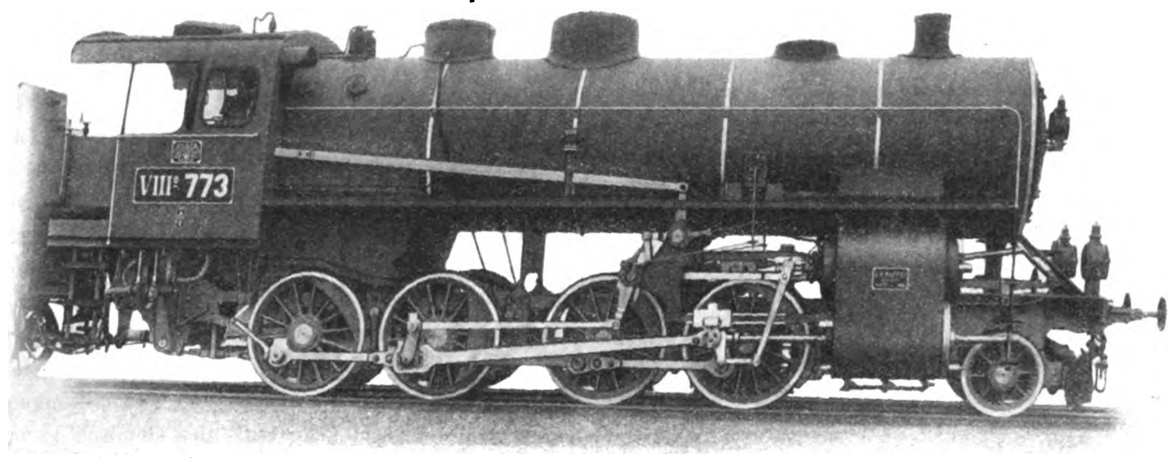


Abb. 28. 1 D . IV . tt . F . G .-Lokomotive der badischen Staatsbahnen.

Der Dampftrockner von Clench-Maffei ist in vergröfserter und verbesserter Form ausgeführt.

Wesentliche Unterschiede gegen die Gotthardlokomotive liegen in der Teilung des Zylindersattels in der Mitte und der Vereinigung der Kolbenschieber der beiden Zylinder einer Seite in einem Gehäuse, wie bei den Lokomotiven Nr. 5), S. 9 und Nr. 6), S. 21. Ferner ist als Treibachse für alle vier Zylinder hier statt der zweiten die dritte gekuppelte Achse gewählt. Die vordere Adams-Achse hat 65 mm Seitenspiel, die zweite und vierte Kuppelachse je 25 mm, so dafs auch Weichenbögen von 164,5 m Halbmesser durchfahren werden können.

Die Tragfedern der drei vorderen und die der beiden hinteren Achsen sind durch Ausgleichhebel verbunden, die Lokomotive wird also in vier Punkten getragen.

Die Forderungen an die Lokomotive bestehen in der Beförderung eines Zuges von rund 1000 t auf 5,3 ‰ Steigung mit 35 km/St. Die Probefahrten haben höhere Leistungsfähigkeit bewiesen.

Die Lokomotive befördert die schweren Güterzüge auf der badischen Hauptstrecke, vielleicht wird sie auch auf der Schwarzwaldbahn verwendet werden, wo sie schwere Personen- oder Güter-Züge von 300 oder 400 t Gewicht noch mit 35 oder 25 km/St zu schleppen im Stande sein dürfte, dabei ihr Reibungsgewicht von 67,7 t voll ausnutzend.

Übersicht über die Verfahren zur Reinigung und Entseuchung der Eisenbahn-Personenwagen.*)

Von Ing. **J. Dohnal**, Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen in Innsbruck.

Erst in den letzten zehn Jahren ist das ernste Bestreben der Bahnverwaltungen merkbar geworden, die Reinigung der Eisenbahn-Personenwagen gründlicher als nur mit Besen und Scheuerlappen durchzuführen, obwohl die Unzulänglichkeit dieser Reinigungsmittel längst erkannt war und es keinem Zweifel mehr unterlag, dafs der Staub der Träger mannig-

*) Nachweis einschlägiger Veröffentlichungen: Organ 1904, S. 85 und 104; 1907, S. 89; 1908, S. 26, 107, 288 und 328; 1909, S. 96; 1910, S. 7; 1911, S. 31, 106 und 309; 1912, S. 29. — Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins: 1896, S. 399. — Glasers Annalen: 1904, II. Bd., S. 198; 1906, II. Bd., S. 695; 1910, I. Bd., S. 29 und 1911, II. Bd., S. 16. — Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen: 1904, S. 801 und 813; 1908, Nr. 72. — Österreichische Eisenbahnzeitung: 1910, S. 83. — Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure: 1910, S. 731. — Gesundheits-Ingenieur 1910, S. 547. — Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen: 1911, S. 527.

facher Krankheitskeime sei, und dafs dessen Beseitigung aus den Eisenbahnpersonenwagen als ein Gebot der öffentlichen Wohlfahrt betrachtet werden müsse. Die Hülfsmittel für diesen Zweck fehlten jedoch.

Eine der ersten Anregungen in dieser Hinsicht gab die Verwendung der flüssigen Kohlensäure. Im Jahre 1896 hat Dr. Gesellius in der Zeitschrift für Kohlensäure-Industrie die »Desinfektion« der Eisenbahn-Personenwagen mit Kohlensäure vorgeschlagen. Er bezeichnete die Kohlensäure als vorzügliches Mittel zur Tötung der Krankheitskeime in den Personenwagen. Er schlug vor, eine leicht tragbare Flasche mit etwa 3 kg flüssiger Kohlensäure mit einem anschraubbaren Metallschlauche mit Mundstück als Spritze zu gebrauchen und nahm an, dafs so nicht allein aller sichtbare Schmutz weggeblasen, sondern auch die Krankheitserreger durch die Kohlensäure gelähmt werden würden.

Dieses Verfahren war aber weder geeignet, den aufgewirbelten Staub zu beseitigen, noch die Krankheitskeime zu töten und hat deshalb keine Verbreitung gefunden. Nur mit Prefsluft wurde 1904 die Reinigung der Personenwagen in derselben Weise versucht, das Ergebnis genügte in keiner Weise; zu gleicher Zeit wurde jedoch auf dem Bahnhofe Grunewald eine Luftsaugvorrichtung für die Reinigung der Personenwagen in Verwendung genommen. Eine elektrische Triebmaschine von 16 PS erzeugte eine Saugwirkung von 0,5 at in einer Zapfleitung an die Schläuche mit entsprechenden Mundstücken angeschlossen waren.

Die Vorteile dieser Reinigungsart führten bereits 1906 zur Einrichtung einer Saugevorrichtung an einer Verschiebelokomotive in Ludwigshafen. Von einem an der Aufsenwand des Führerstandes angebrachten Dampfstrahlluftsauger führt eine Eisenrohrleitung in die Rauchkammer; an einen senkrechten Stutzen des Gebläses schliefst sich die Saugleitung, die durch einen abgeteilten Raum des Wasserkastens führt, aus dem die Luft dann in die Rauchkammer geblasen wird

1907 erbauten die Siemens-Schuckert-Werke eine fahrbare Entstäubungsanlage für Eisenbahn-Personenwagen. Durch eine elektrische Triebmaschine wurde eine Schleuderpumpe angetrieben; die angesaugte Luft lagert vorerst in einem Kessel die schwereren Teile ab, und wird dann durch innige Berührung mit Wasser vollständig gereinigt. Dieses Wasser mufs allerdings fortgesetzt erneuert werden, was einen Verbrauch von 350 l/St gibt. Diese Entstäubungspumpe ist also von der Möglichkeit abhängig, Wasser zu- und abzuleiten, daher in der Anwendung beschränkt.

Bei der Entstaubungsanlage von Köster*) bewirkt eine Lokomotive mit Dampfheizeinrichtung die Absaugung mittels eines Strahlsaugers. In die Saugleitung ist ein Sammelgefäfs für den Staub eingeschaltet, das teilweise mit Wasser gefüllt wird; der Staub wird in diesem Gefäfse zu einer Schlammmasse, die von Zeit zu Zeit entfernt und durch frisches Wasser ersetzt wird.

Für elektrische Bahnen wird die Reinigung der Personenwagen durch Staubsaugvorrichtungen von einer besondern oder der Fahrleitung aus besorgt, die mit einer Schleuderpumpe in Verbindung stehen. Der Staub wird unter Ausschlufs gröfserer Körper durch ein Sieb von dem in der Pumpe umlaufenden Wasser aufgenommen.

*) Organ 1911, S. 351.

Bei den durch Saugepumpen betriebenen Vorrichtungen ist das Dichthalten der Rohrleitungen und Verbindungen schwierig; die Wirkung ist nicht mehr sicher, wenn mehr als zwei Arbeitschläuche in Tätigkeit sind. Saugleitungen und Abzweigungen verstopfen sich leicht. Diese Übelstände haben dazu geführt, Prefsluft für den Betrieb der Staubsaugeanlagen in Verwendung zu nehmen, die in vielen gröfseren Werkstätten zur Verfügung steht.

Die Chicago-Milwaukee- und St. Paul-Eisenbahn hatte bereits 1907 eine mit Prefsluft betriebene Entstaubungsanlage in Tätigkeit. Sie war fahrbar und konnte an die Zapfstellen der Prefsluftleitung angeschlossen werden. Durch einen Prefsluftstrahl wird eine Luftverdünnung auf 257 mm Wasser erzeugt, die angesaugte Staubluft wird durch ein Filter gereinigt, der abgeschiedene Staub durch eine Klappe entfernt.

Durch die Saugwirkung allein wird der Staub jedoch aus Geweben nicht gründlich entfernt; dieser Umstand führte bei der Prefsluft-Reinigung von Borsig dazu, die Prefsluft unmittelbar zur Auflockerung des Staubes zu benutzen und ihn dann abzusaugen. Während die Luftverdünnung bei den älteren Saugeanlagen vor der Ansatzstelle des Reinigungsschlauches erzeugt wurde, verlegt Borsig sie in das Saugemundstück selbst. An einem Dreiweghahn tritt der die Saugwirkung erzeugende Teil der Prefsluft durch eine Düse aus. Gleichzeitig strömt im Vorderteile des Mundstückes durch feine Bohrungen ein zweiter Teil der Prefsluft aus, der den Staub in den zu reinigenden Geweben lockert und die Absaugung vorbereitet. Aus dem Saugschlauche tritt dies Gemisch in ein bewegliches Stoffilter, in dem sich der Staub fängt und durch eine Rüttelbewegung abgeschüttelt wird.

Die Bauart Borsig ermöglicht durch den Dreiweghahn aufser der gemeinsamen auch jede getrennte Wirkung von Prefs- und Saug-Luft. Allerdings sollte die Wirkung der Prefsluft allein nicht dazu benutzt werden, die Wagen III. und IV. Klasse einfach auszublasen und so den Staub in die Umgebung der Reinigungsstelle zu befördern.

Wenn auch durch diese Entstaubungsanlagen sehr bedeutende Staubmengen bis zu 1,5 kg aus einem Polsterwagen entfernt werden können, so ist durch die Durchführung der Entstäubung mit den vollendetsten Werkzeugen, dem Prefsluftsauger, doch keine Gewähr für Freiheit von Krankheitserregern geboten. Der Erfolg hängt von der Gewissenhaftigkeit der Arbeiter ab, scharfe Überwachung ist kaum möglich. Daher ist gegen die Krankheitskeime noch besondere Entseuchung der Wagen nötig.

Bereits 1897 hat das kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin für die Entseuchung der Eisenbahn-Personenwagen angeordnet, dafs Teppiche, Läufer, Matten und Polster mit strömenden Wasserdämpfen, Wände, Decken, Holzteile der Sitze, der Raum unter diesen, sowie auch die aus Leder hergestellten Gegenstände durch Abwaschen mit 3 % Kaliseifenlösung entseucht werden, alle Gegenstände, die diese Waschung nicht vertragen, sollen mit schwächerer Kaliseifenlösung oder auch mit Ammoniaklösung oder Weingeist gereinigt werden.

Da dieses Verfahren der Entseuchung für die Inneneinrichtung der besser ausgestatteten Wagenklassen mit Rücksicht auf die Instandhaltung nicht zu empfehlen war, ist zur Entseuchung mit Formaldehyddämpfen gegriffen worden. Vorerst wurde die Verdampfung des festen Paraformaldehyd durch Umschliefsen mit Prefskohle und Verbrennen versucht; der erforderliche Wasserdampf wurde hierbei durch Aufgiefsen von Wasser auf heifse Steine erzeugt. Diese Versuche wurden jedoch bald mit Rücksicht auf ihre Feuergefährlichkeit und andere erschwerende Umstände zu Gunsten der Entseuchung mit Hydroformal, einer wässerigen Formaldehydlösung aufgegeben. In die dem zu entseuchenden Wagenraume entsprechende Menge Hydroformal in einem Blecheimer wurden bis zur Rotglut erhitzte ringförmige Gufseisenkörper eingebracht.

Die Dauer der Entseuchung eines Wagens wurde bei geschlossenen Öffnungen mit sieben Stunden bemessen. Aufserordentlich gründlich durchgeführte Versuche haben ergeben, dafs mit dieser Art der Entseuchung wohl ein verhältnismäfsig gutes Ergebnis, nicht aber sichere Tötung aller gefährlichen Keime erreicht werden kann. Geschützt liegende Bazillen blieben lebens- und vermehrungsfähig. Weil die Einrichtungsgegenstände eines verseuchten Personenwagens besserer Ausstattung nicht so auseinandergebreitet werden können, dafs alle Flächen frei liegen, ist keine Gewähr vorhanden, dafs die Entseuchung mit festem oder flüssigem Formaldehyd die Krankheitskeime tatsächlich vollständig abtötet.

Diese Erkenntnis führte nun dazu, eigene Entseuchungsanlagen zu bauen, in die die Personenwagen ganz eingeschoben werden können. Der Kesselraum mit dem Wagen kann unter vollständiger Abdichtung gegen die Aufsenluft einem Unterdrucke von 700 bis 740 mm Quecksilber ausgesetzt und zugleich auf 45 bis 55 ° C erwärmt werden. Unter diesen Verhältnissen beginnt das Wasser in dem Raume zu sieden und wird dem Lebewesen in dem zu entseuchenden Wagen ganz entzogen. Zugleich wird Formalin zu schneller Verdampfung gebracht und so werden alle Lebewesen, Keime und Eier sicher abgetötet.

In der mit der Hauptreinigung der Personenwagen für die preufsisch-hessischen Staatsbahnen betrauten Hauptwerkstatt in Potsdam wurde eine solche Entseuchungsanlage 1909 für 79 000 M ausgeführt, die Entseuchung eines grofsen Schlaf- oder D-Wagens kostet hier 20 M. Das Resultat der fachmännischen Untersuchungen war vollkommen zufriedenstellend, sobald der entlüftete Wagen auf 55 ° C gebracht, 5 kg Formalin verdampft und dessen Einwirkung durch sechs Stunden erhalten wurde.

Ungeziefer und Milzbrandsporen, die in der Mitte einer 10 cm starken Rofshaarmatratze untergebracht wurden, waren abgetötet und vollständig ausgetrocknet.

Es ist kein Zweifel, dafs mit dieser Entseuchungsvorrichtung eine durchgreifende Entseuchung der Wagen zu erreichen ist.

Schlufsbemerkungen.

Die gründliche Reinigung, sowie die vollständige Entseuchung der Eisenbahn-Personenwagen mufs bei jeder Verwaltung erfolgen können.

Bereits beim Baue der Wagen soll darauf Bedacht genommen werden, dafs der Staub in ihnen leicht sichtbar und seine gründliche Beseitigung bequem durchführbar ist.

Die gegenwärtig noch vielfach gebräuchliche Reinigung mit Besen, Bürsten, Abwischtüchern und Scheuerlappen reicht für das zum Teil schwer zugängliche Innere der Personenwagen gebräuchlicher Bauart nicht aus. Die Absaugung des Staubes bei der Reinigung ist ein wesentlicher Fortschritt. Günstig wirken bei der Staubabsaugung Mundstücke, die eine Blasewirkung zur Auflockerung des Staubes ermöglichen.

Neben dieser Reinigung soll aber von Zeit zu Zeit die Vernichtung von Krankheitskeimen und Ungeziefer vorgenommen werden. Einwandfrei kann die Entseuchung nur durch Einbringen der Personenwagen in Entseuchungskessel, Erwärmung auf mindestens 55 ° C und Herstellung einer möglichst starken Luftverdünnung im Kessel unter Verdampfung von keimfeindlichen Mitteln erreicht werden; von letzteren ist Formalin als wirksam erprobt.

Der Verschiebe- und Umlade-Bahnhof Kalk-Nord.

Von **Baumgarten**, Regierungsbaumeister zu Köln a. Rh.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 14 auf Tafel VIII.

A. Der Verschiebebahnhof Kalk-Nord.

I. Bisherige Anlagen für den rechtsrheinischen Güterverkehr.

Für den rechtsrheinischen Güterverkehr bei Köln bestanden bisher*) die Bahnhöfe Deutzerfeld, Kalk-Süd, Kalk-Nord, Deutz B. M. und Mülheim (Rhein)**). Auf ihnen wickelte sich der Verkehr in folgender Weise ab:

a) der Verschiebebahnhof Deutzerfeld lag in dem Zwickel zwischen den Gleisen von Köln nach Elberfeld-Düsseldorf und nach Frankfurt-Giefsen*). Er diente der Bearbeitung von Zügen, die aus den genannten Richtungen kamen und für Köln und Übergang bestimmt waren, wie auch mit Ausnahme einiger Eilgutzüge, zur Bildung aller rechtsrheinischen Güterzüge nach diesen Richtungen. Ferner ist er noch Abstellbahnhof für einen Teil der Personenzüge, die auf der linksrheinischen Seite nicht mehr behandelt werden können.

Der Bahnhof Deutzerfeld konnte die ihm zugewiesenen Aufgaben nicht mehr leisten, da seine Anlagen für den wachsenden Verkehr zu eng geworden waren.

Die Züge von Frankfurt und Giefsen mufsten im Bahnhofe halten, um dann erst auf den Ablaufberg gezogen zu werden, oder sie wurden an der Einfahrtseite ohne Ablaufberg behandelt, sperrten aber dabei die Hauptgleise. Eine Erweiterung war, abgesehen von der unzweckmäfsigen Anlage des Bahnhofes, schon wegen der fortschreitenden Bebauung nicht möglich.

*) Übersicht Organ 1909, S. 188 mit Plan.

**) Organ 1910, S. 122.

b) Der Bahnhof Kalk-Süd an der Strecke von Köln nach Frankfurt-Giefsen. Er diente dem Personen-, Ortsgüter- und Anschlufs-Verkehre.

c) Der Bahnhof Kalk-Nord an der Güterzugstrecke Speldorf-Troisdorf war nur für Ortsgüterverkehr bestimmt.

d) Der Bahnhof Köln-Deutz B. M. diente hauptsächlich dem Stückgutverkehre. Er hatte eine unzweckmäfsige Lage, da er weder mit dem Hauptbahnhofe Köln noch mit dem Verschiebebahnhofe Deutzerfeld in Verbindung stand; er lag an einer besondern Linie von Mülheim nach Kalk-Süd und schlofs dort an die Strecke nach Frankfurt-Giefsen an.

Köln-Deutz B. M. war Umladebahnhof und Bildungstation für die reinen Stückgüterzüge.

e) Der Bahnhof Mühlheim (Rhein) war Personenbahnhof und Bildungstation der Güterzüge nach Bergisch Gladbach-Immekeppel. Eine Anzahl von Deutzerfeld nach Norden fahrender Züge hielt hier zur Abgabe und Aufnahme von Wagen.

II. Gründe für den Bau eines neuen Verschiebebahnhofes.

Die rechtsrheinischen Bahnanlagen konnten den stets zunehmenden Anforderungen nicht mehr gerecht werden. Die Steigerung des Verkehres betrug vom Jahre 1890/91 bis 1900:

für Eil- und Stückgut-Sendungen	42 %
im Wagenladungsverkehre	81 »
im Wagenumlaufe	21 »

Die möglichen Ergänzungen schafften nicht genügend Abhülfe, zumal die Lage im bebauten Gelände, besonders beim Bahnhofe Deutzerfeld, die Ausdehnungsfähigkeit sehr beschränkte. Auch stellte es sich bei der Entwurfbearbeitung als betrieblich und wirtschaftlich vorteilhaft heraus, wenn alle Verschiebeanlagen der rechten Rheinseite einschliefslich der von Mülheim vereinigt wurden. Eine solche neue Anlage auf dem Gelände von Deutzerfeld zu errichten, war aber, abgesehen von der auf zwei Seiten durch die Hauptpersonengleise eingegrenzten Lage und der Dreiecksform, die eine sachgemäfse Ausbildung von Verschiebegruppen mit Ablaufbergen ausschlofs, nicht angängig, weil diese Stelle zur Errichtung neuer, für den Hauptbahnhof Köln sehr nötiger Abstellgleise verwendet werden mufste. Somit blieb nur übrig, eine andere Lage für den grofsen Verschiebebahnhof zu suchen.

III. Wahl eines Platzes für den Verschiebebahnhof.

Die Aufgaben, die ein gemeinsamer rechtsrheinischer Verschiebebahnhof erfüllen mufs, bedingen grofse Längen- und Breiten-Ausdehnung, die sich der Kosten wegen nur auf wenig bebautem Gelände erreichen läfst. Ein solches war vorhanden in der Umgebung des bisherigen kleinen Güterbahnhofes Kalk-Nord, der an der Güterzugstrecke Speldorf-Troisdorf liegt.

Kalk-Nord liefs sich sehr zweckmäfsig in Verbindung mit den neuen Bahnhofsanlagen von Mülheim*) und so mit allen nördlichen Linien bringen, und bot auch ungezwungenen Anschlufs an die südlichen Strecken, sowie an die beiden Rheinbrücken in Köln. Dieses Gelände war demnach für die gewünschten Zwecke sehr geeignet.

*) Organ 1910, S. 122.

IV. Allgemeine Anordnung der Gleisanlage (Abb 1, Taf. VIII).

Der Bahnhof Kalk-Nord ist eine zweiseitige Anlage, getrennt für Nord-Süd und Süd-Nord-Verkehr. Im Norden sind sechs Einfahrgleise vorhanden für die Richtungen von Düsseldorf, Elberfeld, Bergisch Gladbach und Speldorf, im Süden gleichfalls sechs für die Richtungen Frankfurt-Giefsen, Rösrath, Hafen der Stadt Köln, Kalk-Süd und linke Rheinseite.

Die den Ortsverkehr mit Mülheim vermittelnden Fahrten werden am Nordende auf einem besondern Gleispaare behandelt, sind daher unabhängig von den übrigen, aus dieser Richtung über Mülheim kommenden Zügen. Weitere besondere Gleise wurden vorgesehen für den Verkehr nach Bahnhof Deutzerfeld und den in dessen Nähe liegenden Anschlüssen.

Die Einfahrgleise haben möglichst ganze Zuglänge erhalten. Bei Anordnung der Ordnungsgleise ist auf die zum Zwecke schleunigen Wagenumlaufes gebotene Bildung von Fern- und Durchgangs-Güterzügen in ausreichendem Mafse Rücksicht genommen. Die Wagen werden nicht nur nach Richtungen und Stationen, sondern auch nach Zuggattungen geordnet. Die Richtungsgleise erhielten daher gleichfalls zum grofsen Teile ganze Zuglänge, so dafs die Bildung voll ausgelasteter Fern- und Durchgangs-Züge in ihnen möglich ist.

Die Stations-Ordnungsgleise liegen neben den Richtungsgruppen. Diese Anordnung war hier von Wert, da sie bei der im Ganzen verfügbaren Länge die Möglichkeit der Herstellung von Richtungsgleisen mit ganzer Zuglänge gab, und überhaupt gegenüber einem Bahnhofe mit reiner Längenentwickelung nicht von besonderm Nachteile ist, vielmehr schnelleres Freimachen der Richtungsgleise für die Aufnahme neuer Wagen gestattet. Im Übrigen sind rückläufige Bewegungen beim Ordnen der Wagen, die nicht aus Rücksicht auf ihren Bestimmungsort dazu gezwungen sind, vermieden worden. Das ergab eine Teilung des Bahnhofes in zwei Hälften, zwischen denen Verkehrsgleise vorgesehen sind. Für Rückläufer wurden gleichfalls besondere Gleise auf beiden Seiten so angelegt, dafs sie von den Ablaufbergen unmittelbar zu erreichen sind, und derart angeordnet, dafs die nicht weiter zu behandelnden Wagen ohne erhebliche Störung des Verschiebegeschäftes und ohne weite Wege in die rückwärts liegenden Ausfahrgleise, die noch weiter zu trennenden Wagen bequem auf den Ablaufberg der andern Richtung gelangen können.

Die Neigungsverhältnisse des Bahnhofes sind in Abb. 2, Taf. VIII dargestellt.

Die Weichenstrafsen am Fufse der Ablauframpen wurden zur Abkürzung der ganzen Entwickelung bis in diese vorgeschoben. Auf den Ablaufbergen der Richtungsgruppen sind je zwei Gleise neben einander vorgesehen.

Für die nicht in Kalk-Nord zu behandelnden rechtsrheinischen Fernzüge der Linie Speldorf-Troisdorf, der Güterbahn, die den Kohlenverkehr zwischen dem Ruhrbezirke und Elsafs-Lothringen-Luxemburg vermittelt, ist ein besonderes Gleispaar an der Ostseite des Bahnhofes durchgeführt und am Südende mittels einer Weichenstrafse in Anschlufs an die über die Südbrücke nach der linken Rheinseite führende Strecke gebracht.

Die Gleisanlage für den Umladeverkehr wird an besonderer Stelle erläutert.

Kalk-Nord behandelt täglich etwa 4200, in verkehrstarker Zeit bis zu 5100 Wagen, wobei die Wagen nur im Eingange gerechnet sind.

V. Höhenlage des Bahnhofes.

Die Höhenlage des Bahnhofes ergab sich daraus, dafs die vorhandenen Strafsen und Wege unterführt werden mufsten. Übergänge in Schienenhöhe sind wegen der ständigen Verschiebebewegungen, und da bis zu 71 Gleise neben einander liegen, grundsätzlich vermieden, obschon erhebliche Strafsensenkungen nicht angängig waren, teils wegen der Bebauung, teils weil das Hochwasser des Rheines in Betracht kam.

Die zur Anschüttung der Dämme erforderlichen Bodenmassen, etwa 2,5 Millionen cbm, wurden mit Baggern aus forstfiskalischem Gelände genommen und auf besonderer schmalspuriger, zweigleisiger Förderbahn von etwa 8 km Länge in das Umbaugebiet gefördert.

VI. Anlagen für den Ortsverkehr.

Die Anlagen für den Ortsverkehr sind der bessern Zugänglichkeit von der Stadt halber unweit ihres alten Platzes in Strafsenhöhe errichtet worden. Dies bedingt die Überführung der auf der westlichen Bahnseite zu sammelnden Ortswagen mittels Rampengleises zu dem in Kopfform angelegten Ortsgüterbahnhofe. Der Güterschuppen des alten Bahnhofes Kalk-Nord wurde stückweise abgebrochen und zusammen mit einem neuen Abfertigungsgebäude an der im Entwurfe vorgesehenen Stelle wieder aufgebaut.

VII. Unterführungen und Durchlässe.

Die Entwurfsarbeiten vereinfachten sich dadurch, dafs die Strafsenunterführungen alle in gleicher Weise als Zementbetongewölbe mit verlorenen Widerlagern und vorgesetzten Scheinmauern angeordnet werden konnten. Bei der Ausführung fand sich guter kiesiger Baugrund meist erst in erheblicher Tiefe. Die Gewölbe sind in der üblichen Weise in einzelnen Streifen von nicht zu grofser Tiefe ausgeführt, wobei teils im Scheitel und Kämpfer dünne Bleistreifen eingelegt, teils die Fugenflächen in den Streifenstöfsen nur mit Zement glatt gestrichen wurden. Falls sich bei der bedeutenden Länge der Unterführungen Trennungen nicht schon durch die Lichtöffnungen ergaben, wurden die Gewölbe nur in etwa 20 m Tiefe zusammenhängend hergestellt, und die Fugen im Stofse zweier Bauwerksteile in der Ansicht betont. Besonderer Wert ist auf gefällige, werkstoffgerechte, also der Eigenart des Baustoffes entsprechende und der Umgebung angepafste Formen gelegt.

Abb. 1 Unterführung der Provinzialstrafse Köln-Olpe.



Die auf diese Weise erzielte Wirkung ist aus Textabb. 1 der Unterführung der Provinzialstrafse Köln-Olpe ersichtlich.

Die Ansichtsflächen sind aus 10 cm starkem Vorlagebeton in fetter Mischung mit besonders ausgesuchten, eingestreuten Kieselsteinen hergestellt, der nach der Ausschalung mit dem Zweispitzhammer gespitzt, mit Salzsäure abgesäuert und mit Wasser abgewaschen wurde. Bei der grofsen Breite des Bahnhofes, die bis zu 272 m lange Unterführungen erforderte, mufste für gute Beleuchtung der Bauwerke gesorgt werden. Dies ist, soweit es die Gleisanlage auch mit Rücksicht auf spätere Erweiterungsfähigkeit gestattete, durch Anlage von Lichtöffnungen und durch Bekleidung der Mauern mit weifsen Porzellanplättchen geschehen.

Der Strunderbach wurde unter dem neuen Bahnhofe durch eine Dükeranlage geführt, deren Herstellung eine zweimalige Verschiebung der Hauptgleise erforderlich machte.

Die Bauausführung unter Aufrechterhaltung des Betriebes auf den durchgehenden Gleisen Speldorf-Troisdorf und im Güterbahnhofe Kalk-Nord, sowie des Strafsenverkehres, bei dem auf drei, die neuen Bahnhofsanlagen kreuzende elektrische Vorortbahnen der Stadt Köln Rücksicht zu nehmen war, ergab manche Schwierigkeiten und zog sich durch die nötige mehrfache Verlegung von Bahnanlagen und Strafsen in die Länge. Zunächst wurde die für den Nord-Südverkehr bestimmte Westseite ausgeführt, und zur Entlastung von Deutzerfeld schon eine Anzahl von Güterzügen nach Kalk-Nord verlegt. Von diesen mufste also zeitweilig der aus der Richtung Süd-Nord kommende Teil bis zur Fertigstellung des Bahnhofes auf der falschen Seite behandelt, der Bahnhof demnach so lange als einseitige Anlage benutzt werden.

VIII. Einzelanlagen des Bahnhofes.

Das zur Verfügung stehende Gelände gestattete die Herstellung des Betriebsbahnhofes mit den Anlagen für die Abstellung und Ausbesserung von Lokomotiven und Wagen nur in einer Lage, bei der eine Kreuzung der Verkehrsgleise mit den südlichen Ausfahrgleisen in Schienenhöhe nicht zu vermeiden war. Ein ringförmiger Lokomotivschuppen mit 32 Ständen und gemeinsamer Rauchabführung ist hier bereits ausgeführt und Raum zu seiner Erweiterung auf 79 Stände vorgesehen.

IX. Bekohlungsanlagen (Abb. 3 bis 11, Taf. VIII).

Die Bekohlung der Lokomotiven erfolgt von einer erhöhten, aus Betonpfeilern mit zwischengespannten Betongewölbe hergestellten Bühne, deren Oberfläche aus einer mit Zementfeinschicht abgeglätteten Betonplatte besteht. Zur Beförderung der Eisenbahnwagen auf die Bühne dient ein Rampengleis vom untern Bahnhofe aus. Die Kohlen werden teils unmittelbar aus den Eisenbahnwagen, teils aus dem angesammelten Vorrate in kleine Kipper geladen und in die Tender der an der Bühne im Durchfahrgleise haltenden Lokomotiven abgestürzt.

12000 qm Kohlenlagerplätze, die um weitere 6000 qm vermehrt werden können, dienen zur Lagerung von Kohlen und Prefskohlen. Sie sind, um die Erneuerung dieses grofsen Bestandes zu ermöglichen, mit drei kleinen Ladebühnen, sowie mit elektrisch betriebenen Kränen ausgerüstet und mit demselben Bodenbelage versehen, wie die grofse Kohlenbühne.

Soweit die Plätze zur Lagerung von Kohlen dienen, sind sie mit einer Wand aus I-Eisen und Betonplatten umgeben. Da die Platten stets dieselben Abmessungen erhielten, wurden sie gleich bei Beginn der Bauausführung in der erforderlichen Zahl hergestellt und gelagert, bis die Festigkeit ausreichte. Bei einer Verlegung der Lagerplätze können sie aus den I-Eisen herausgehoben und wieder verwendet werden. Die Prefskohlen-Stapelplätze erhielten keine Einfassung.

X. Betriebswerkstättengebäude (Abb. 12 bis 14, Taf. VIII).

Das Betriebswerkstättengebäude besteht aus drei Hallen, von denen die mittlere und die zur Aufstellung der auszubessernden Wagen und Lokomotiven dienende schmale Seitenhalle zu einem Raume vereinigt sind, während die breite Seitenhalle durch eine Eisenfachwerkwand gegen die Haupthalle abgeschlossen und durch entsprechende, aus Abb. 12, Taf. VIII ersichtliche Trennungswände in Werkstatt- und Verwaltungs-Räume geteilt ist. Eines der vier Hallengleise hat eine Arbeitsgrube. Besonderer Wert ist auf gute Belichtung gelegt, die durch Anordnung von Fenstern in allen Wänden, sowie hohes Seiten- und Ober-Licht erreicht wurde.

Der Dachstuhl des Mittelbaues ruht auf Säulen, die in der Binderteilung 5,07 m stehen. Um den verfügbaren Raum besser ausnutzen zu können, wurde in der nordwestlichen Säulenreihe je die zweite abgeschnitten, und der entsprechende Binder durch einen Fachwerkträger nach den Nachbarsäulen abgestützt. Zwischen die südöstlichen Säulen ist eine Eisenfachwand eingebaut.

Die Lasten werden unmittelbar auf die Wände und Säulen übertragen. Zur Aufnahme der wagerechten Kräfte senkrecht zu den Längswänden ist auf jeder Seite des Mitteldaches durch die Pfetten und Schrägenkreuze ein Fachwerkträger, und in der schmalen Seitenhalle aus Zugschrägen ein wagerechter Verband gebildet. Um die Kräfte in den Giebelwänden sicher auf die Grundmauern überzuleiten, sind in der Torwand (Abb. 13, Taf. VIII) die vier Stützen der Mittelhalle als Doppelpfosten ausgebildet und durch Druckschrägen versteift. Für die andere Giebelwand reichte die Vergitterung der äufseren Stielpaare aus.

Den Giebeldruck nehmen wagerechte Fachwerke in den Endfeldern des Mittelbinders auf.

XI. Hauptdienstgebäude.

Das im Mittelpunkte der Anlage liegende Hauptdienstgebäude enthält die Räume für den Stationsvorsteher und seine Hülfskräfte, einen grofsen Telegraphensaal, sowie Zimmer für Wohlfahrt- und Unterricht-Zwecke.

XII. Übernachtungsgebäude.

Hier und in einem besondern mit 75 Betten ausgestatteten Übernachtungsgebäude sind reichliche Baderäume eingerichtet.

XIII. Aufenthaltgebäude.

Ein Aufenthaltgebäude neben der Fufswegunterführung am südlichen Bahnhofsende, die den schienenfreien Zugang von der Stadt zur Lokomotivschuppenanlage ermöglicht, ist für Mannschaften in Bereitschaft bestimmt. Das zweite gröfsere Aufenthaltgebäude für die übrigen Fahr- und Bahnhof-Bediensteten neben dem Übernachtungshause enthält Gast-, Wirtschafts-, Aufenthalts- und Lese-Räume, die Wohnung für den Hauswart und einige Junggesellenwohnungen. Aufser in den schon erwähnten zu Betriebszwecken errichteten Gebäuden sind Dienstwohnungen für Beamte in drei Mehrfamilienhäusern vorhanden.

XIV. Wasserversorgung.

Ein ausgedehntes Trink- und Nutzwasser-Rohrnetz versorgt den Bahnhof. Das Trinkwasser wird an mehreren Stellen dem städtischen Leitungsnetze entnommen, während das Nutzwasser durch eine besondere Pumpanlage der Eisenbahnverwaltung im Bahnhofe Köln-Deutz B. M. aus dem Rheinstrome in einen Behälter gepumpt wird, der in einem der Landpfeilertürme der nördlichen Rheinbrücke aufgestellt ist. Von hier fliefst das Wasser nach Kalk-Nord in einen Wasserturm mit Kugelbehälter von 600 cbm Inhalt ab.

XV. Beleuchtung.

Für die elektrische Beleuchtung des Bahnhofes wird der Strom von den städtischen Kraftwerken in Köln und Mülheim geliefert.

XVI. Stellwerksanlagen.

Die Stellwerksanlagen erhielten teils mechanischen, teils elektrischen Antrieb. Die mechanischen Stellwerke wurden teils aus vorhandenen Altvorräten der Bauart Jüdel, teils neu von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin ausgeführt. Die elektrischen Stellwerke sind von Siemens und Halske, Berlin, erbaut.

Die Stellwerks-Bezirke und die Lage der Stellwerke und Befehlstellen gehen aus dem Plane Abb. 1, Taf. VIII hervor.

(Schluß folgt.)

Über den Lauf steifachsiger Fahrzeuge durch Bahnkrümmungen.

Von Ingenieur Dr. **Karl Schlöß** zu Wien.

Es ist bekannt, dafs steifachsige Fahrzeuge in der Bahnkrümmung eine Spiefsgangstellung einnehmen, derart, dafs das in der Fahrrichtung vorangehende Räderpaar an die äufsere Schiene anläuft, während das hintere Räderpaar eine der innern Schiene sich nähernde Stellung einnimmt, wobei hier zunächst nur ein zweiachsiges Fahrzeug vorausgesetzt ist.

Diese Erscheinung wird in der Regel durch das Bestreben des Fahrzeuges, in der Richtung der Berührenden an den Bogen weiterzulaufen, erklärt. Die richtigere Erklärung hierfür dürfte jedoch die sein, dafs bei der Fahrt durch die Bahnkrümmung wegen der Kegelform der Radlaufflächen bei beiden Räderpaaren das Bestreben auftritt, sich in der durch die Pfeile in Textabb. 1 angedeuteten Richtung von den Schienen abzudrehen, so dafs das ganze Fahrzeug eine Drehung in dieser Richtung erfährt.

Die Beibehaltung der Richtung der Achse nach dem Bogenmittelpunkte bei dem Abrollen durch die Krümmung ist nämlich nur dann möglich, wenn sich das Räderpaar derart

zwischen den Schienen einzustellen vermag, dafs zwischen den Krümmungs-Halbmessern der beiden Schienen und den Durchmessern der beiden Rollkreise ein geradliniges Verhältnis besteht.

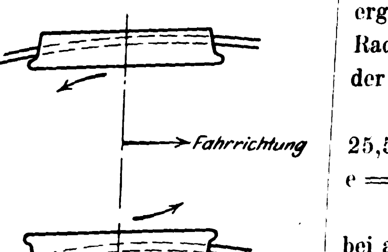


Abb. 1. Drehmoment aus der Verschiedenheit der Laufdurchmesser.

Da die Laufflächen der beiden Räder eines Räderpaares einen Doppelkegel bilden, dessen mittlere Laufkreise vom Raddurchmesser D (Textabb. 2) den Abstand $m = 1500^{mm}$ haben, so wird richtiges Laufen des Räderpaares in der Bahnkrümmung nach dem aus Textabb. 2 ersichtlichen geometrischen Zusammenhange dann möglich sein, wenn sich die Räder um das Mafs n aus der Mittellage verschieben können, wobei

Abb. 2. Kegel der Laufflächen.

$$\text{Gl. 1)} \quad n^{mm} = s \cdot m^{mm} \cdot \frac{D^m}{4 R^m} = s\,(1500 + \varepsilon^{mm})\,\frac{D^m}{4 R^m}$$

ist. Hierin bezeichnet

1 : s die Neigung der Radflächen gegen die Kegelachse (gewöhnlich 1 : 20),

ε die Spurerweiterung,

D den Raddurchmesser im regelmäfsigen Laufkreise,

R den Krümmungshalbmesser der Gleismittellinie.

In allen Fällen, in denen die für das reibungslose Abrollen des Räderpaares in der Bahnkrümmung erforderliche seitliche Verschiebung n aus der Mittelstellung gröfser ist, als der zur Verfügung stehende beiderseitige Spielraum e (Textabb. 3) zwischen Rad und Schiene, mufs bei dem Räderpaare das Bestreben zu einer Drehung in dem durch Textabb. 1 angedeuteten Sinne auftreten. Für gewöhnliche Räderpaare zweiachsiger Wagen ist der Laufkreis-Durchmesser D durchschnittlich gleich 1000 mm, für den kleinsten Krümmungsradius von 180 m, den die T. V. in freier Strecke zulassen, ist die gröfste Spurerweiterung $\varepsilon = 35$ mm, also ergibt Gl. 1)

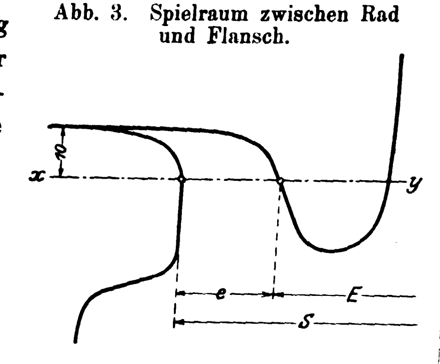


Abb. 3. Spielraum zwischen Rad und Flansch.

$$n = 20 \cdot 1535 \cdot \frac{1}{4 \cdot 180} = 42{,}6 \text{ mm}.$$

Für obige Spurerweiterung ist jedoch die Spur S = 1470 mm, so dafs sich mit Berücksichtigung des nach den T. V. gröfst zulässigen Mafses von E = 1425 mm die mögliche Verschiebung des Räderpaares aus der Mittelstellung mit e = 22,5 mm und für das zulässige geringste Mafs E = 1410 mm mit e = 30 mm ergibt. Demnach ist für beide Fälle $e < n$, so dafs für obigen Raddurchmesser und Krümmungshalbmesser das Bestreben zu der durch Textabb. 1 gekennzeichneten Drehung einstellen wird.

Ebenso ergibt sich für R = 300 m und $\varepsilon = 30$ mm n = 25,5 mm und für S = 1465 mm die mögliche Verschiebung e = 20 bis 27,5 mm.

Letzteres Mafs wäre wohl gröfser als n, käme jedoch nur bei abgenutzten Spurkränzen mit E = 1410 mm vor, in welchem Falle aber in der Regel auch eine Abnutzung der Radlauffläche und damit eine Vergröfserung des Wertes s, demnach auch der erforderlichen Verschiebung n eintreten wird.

Für R = 500 und $\varepsilon = 0$ wird n = 15 mm, dagegen e = 5 bis 12,5 mm, so dafs auch hier noch die Neigung zur Spiefsgangstellung vorhanden ist.

Der auf eine volle Radumdrehung entfallende Weg, um den das am innern Schienenstrange laufende Rad dem andern voraneilt, sobald die mögliche beiderseitige Verschiebung e des Räderpaares zwischen den Schienen kleiner ist, als die zum reibungslosen Abrollen erforderliche Verschiebung n, ist nach den geometrischen Zusammenhängen der Textabb. 2

$$\text{Gl. 2)} \quad . \; . \; . \quad w = 2 D \pi \left\{ \frac{m}{2 R} - \frac{2 \cdot e}{s \cdot D} \right\},$$

worin e negativ oder positiv sein kann, je nachdem die Verschiebung des Räderpaares zwischen den Schienen aus der Mittelstellung nach aufsen oder nach innen vorausgesetzt wird. Für ein reibungsloses Abrollen ist dieser Weg gleich Null, also

$$\frac{m}{2 R} = \frac{2 e}{s \cdot D}$$

oder in Übereinstimmung mit Gl. 1)

$$e = n = s \cdot m \cdot \frac{D}{4 R}.$$

Die Arbeit, welche vom Räderpaare bei seiner Drehung aus der nach dem Halbmesser gerichteten Stellung auf dem Wege w verrichtet wird, kann gemessen werden durch die Reibungsarbeit, die aufgewendet werden müfste, um das Räderpaar wieder in diese Stellung zurückzubringen.

Ist Q das Gewicht des Räderpaares und ζ der Reibungsbeiwert für Rad und Schiene, so ist diese Arbeit bei einer vollen Umdrehung des Räderpaares auf der Wegstrecke $D\pi$

$$\text{Gl. 3)} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad A = w \cdot Q \cdot \zeta.$$

Die Kraft P, welche am Radumfange wirksam sein müfste, um diese Arbeit zu verrichten, wäre demnach gegeben durch

$$\text{Gl. 4)} \quad P^{kg} = \frac{A}{D\pi} \cdot Q\,\zeta = \left\{ \frac{m^m}{2 R^m} - \frac{2 \cdot e^m}{s \cdot D^m} \right\} Q^{kg} \cdot \zeta.$$

Diese Kraft liegt in der Laufkreisebene und wirkt in der Schienenrichtung: sie erzeugt im Räderpaare ein Drehmoment gleich P . m, das sich für den Achsstand auf $P_r = \frac{m}{r} P$ übersetzt, mit welcher Kraft das führende Rad an die äufsere Schiene gedrückt wird:

$$\text{Gl. 5)} \quad . \; . \quad P_r^{kg} = \frac{m^m}{r^m} \left\{ \frac{m^m}{2 R^m} - \frac{2\, e^m}{s \cdot D^m} \right\} Q^{kg} \cdot \zeta,$$

worin nun Q das Wagengewicht bedeutet.

Die Kräfte P und Pr sind im Allgemeinen gering: sie

erreichen ihren gröfsten Wert für ein negatives e, also wenn die Räderpaare um das ganze Spiel zwischen Spurkranz und Schienen nach dem Krümmungsmittelpunkte zu verschoben sind. Wegen der Drehung des Wagens in die Spiefsgangstellung wird dies jedoch nur beim hintern Räderpaare der Fall sein, während das vordere an der äufsern Schiene liegt, daher wird sich im Mittel e = 0 herausstellen, so dafs

Gl. 5a) . . . . $P_r^{kg} = \frac{(m^m)^2}{2\,R^m\,r^m}\,Q^{kg}\,.\,\zeta$

wird.

Gl. 4) gibt, wie aus der Herleitung hervorgeht, auch den Reibungswiderstand an, der sich der Vorwärtsbewegung des Räderpaares durch die Bahnkrümmung entgegenstellt, wobei Q das Gewicht des Räderpaares bezeichnet. Für beide Räderpaare zusammen ist demnach der Widerstand nach der Überlegung, wie für Gl. 5)

$$W_1^{kg} = \frac{m^m}{R^m}\,.\,Q^{kg}\,.\,\zeta$$

oder der für 1 t Wagengewicht

Gl. 6) . . . . $\omega_1^{kg\,t} = 1000\,.\,\frac{m^m}{R^m}\,.\,\zeta.$

Zu diesem Widerstande gesellt sich noch der durch die Reibung des führenden Rades zwischen Spurkranz und äufserer Schiene im Punkte C (Textabb. 4) entstehende. Zur Bestimmung dieses Widerstandes führt folgende Erwägung:

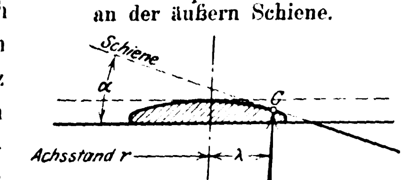


Abb. 4. Anlaufpunkt des Radreifens an der äufsern Schiene.

Der Anlaufwinkel β des steifachsigen Wagens vom Achsstande r in der Krümmung des Halbmessers R vergröfsert sich bei der Spiefsgangstellung des Wagens um den Winkel γ, so dafs der wirkliche Anlaufwinkel

$$\alpha = \beta + \gamma$$

ist. Dabei ist nach den geometrischen Beziehungen der Textabb. 5

Abb. 5. Anlaufwinkel an der äufsern Schiene.

$$\sin\beta = \frac{r + \lambda}{2\,R}$$

und für die Verschiebung σ des in der Fahrrichtung hintern Räderpaares nach dem innern Schienenstrange zu

$$\sin\gamma = \frac{\sigma}{r + \lambda},$$

worin λ den Abstand bezeichnet, um den der Berührungspunkt des Spurkranzes mit der Schiene vor der Radachse liegt.

Mit Rücksicht auf die Kleinheit der ∢ β und γ ist es zulässig,

Gl. 7) . $\sin\alpha = \sin\beta + \sin\gamma = \frac{r + \lambda}{2\,R} + \frac{\sigma}{r + \lambda}$

zu setzen.

Der kleinste mögliche Anlaufwinkel ergibt sich hiernach, wenn

$$\frac{d\,.\,\sin\alpha}{d\,r} = \frac{1}{2\,R^m} - \frac{\sigma^m}{(r^m + \lambda^m)^2} = 0, \text{ oder}$$

Gl. 8) . . . . $r^m = \sqrt{2\,R^m\,\sigma^m} - \lambda^{mm}$

ist, welcher Achsstand auch schon früher*) als derjenige ermittelt wurde, der dem kleinsten Anlaufwinkel und dem geringsten Krümmungswiderstande entspricht, wonach die aus Gl. 8) für verschiedene R folgenden Achsstände r in die T. V. 118 als die günstigsten eingestellt wurden.

Das Abwälzen des unter dem ∢ α gegen die Schiene anlaufenden Rades würde bezüglich des Berührungspunktes B ohne den richtunggebenden Zwang der Schiene in der Richtung I (Textabb. 6) vor sich gehen. Durch die Schienenführung wird das Rad jedoch in die Richtung II gelenkt, also mufs auf dem Wege s des Rades eine Querverschiebung $v = s\,.\,\sin\alpha$ stattfinden. Für eine volle Radumdrehung $s = D\,\pi$ ist daher nach Gl. 7) die Querverschiebung

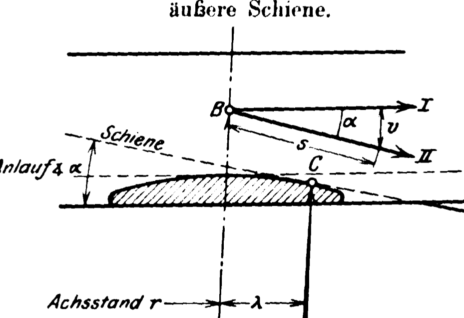


Abb. 6. Ablenkung des Reifens durch die äufsere Schiene.

$$D^m\,.\,\pi\left\{\frac{r^m + \lambda^m}{2\,R^m} + \frac{\sigma^m}{r^m + \lambda^m}\right\},$$

die Reibungsarbeit demnach für den Raddruck P und die Reibungsziffer ζ für Rad und Schiene

Gl. 9) . $A = D^m\,\pi\left\{\frac{r^m + \lambda^m}{2\,R^m} + \frac{\sigma^m}{r^m + \lambda^m}\right\} P^{kg}\,\zeta$

und hieraus der Reibungswiderstand für 1 t Raddruck

Gl. 10) $\omega_2^{kg\,t} = 1000\,\frac{A}{D\,.\,\pi\,.\,P} = 1000\left\{\frac{r^m + \lambda^m}{2\,R^m} + \frac{\sigma^m}{r^m + \lambda^m}\right\}.\,\zeta,$

oder $\omega_2 = 1000\,.\,\zeta\sin\alpha.$

Indem in Textabb. 6 der Anlaufwinkel α angenommen wurde, ist auch der Verschiebung des hintern Räderpaares nach der Schienenrichtung Rechnung getragen, da eigentlich das vordere Räderpaar mit dem Anlaufwinkel β, das hintere mit dem Winkel γ (Textabb. 5) in Betracht zu ziehen wäre.

Der Seitendruck im Punkte C (Textabb. 6) ist nun gleich dem eben gefundenen ω_2 (aus Gl. 10) vervielfältigt mit dem halben Wagengewicht $\left(\frac{Q}{2}\right)$t, also $\omega_2\,.\,0{,}5\,Q$, demnach die Reibung in $C = \omega_2\,.\,0{,}5\,Q^t\,.\,\zeta$ und, da diese Reibung im Berührungspunkte des Spurkranzes mit der Schiene, also in der Regel 10 mm unter Schienenoberkante auftritt, die auf eine Radumdrehung entfallende Reibungsarbeit $\omega_2^{kg/t}\,(D^m + 0{,}02)\,\pi\,0{,}5\,.\,Q^t\,.\,\zeta$ und der Reibungswiderstand

$$\omega_2^{kg/t}\,\frac{(D^m + 0{,}02)\,\pi}{D^m\,\pi}\,0{,}5\,Q^t\,.\,\zeta,$$

demnach der Reibungswiderstand für 1 t Wagengewicht bei Einsetzung des Wertes für ω_2 aus Gl. 10)

Gl. 11) $\omega_3^{kg/t} = 1000\,.\left\{\frac{r^m + \lambda^m}{2\,R^m} + \frac{\sigma^m}{r^m + \lambda^m}\right\}\frac{D^m + 0{,}02}{D^m}\,.\,\frac{\zeta^2}{2}.$

*) Organ 1897, S. 125.

Der ganze Widerstand in der Bahnkrümmung ist daher aus Gl. 6) und 11)

$$\text{Gl 12)}\quad \omega^{kg/t} = \omega_1^{kg/t} + \omega_3^{kg/t} = 1000 \,.\, \zeta \left[\frac{m^m}{R^m} + \left\{\frac{r^m + \lambda^m}{2\,R^m} + \frac{\sigma^m}{r^m + \lambda^m}\right\} \frac{D^m + 0{,}02}{D^m} \,.\, \frac{\zeta}{2}\right].$$

Nach Gl. 8 ergibt sich der kleinste Anlaufwinkel a für den Achsstand

$$r = \sqrt{2\,R\,\sigma} - \lambda,$$

demnach $\sin a = \frac{r + \lambda}{2\,R} + \frac{\sigma}{r + \lambda} = \sqrt{\frac{2\,\sigma}{R}}$,

also der verhältnismäfsig kleinste Krümmungswiderstand für 1 t Raddruck:

$$\text{Gl. 13)}\quad \omega^{kl} = 1000\,\zeta \left[\frac{m^m}{R^m} + \frac{D + 0{,}02}{D} \,.\, \frac{\zeta}{2} \,.\, \sqrt{\frac{2\,\sigma^m}{R^m}}\right].$$

Für die in den T. V. 2 festgesetzten, gröfst zulässigen Spurerweiterungen, und zwar

bei $R = 180$ m $\quad \sigma = 35$ mm
» $R = 300$ m $\quad \sigma = 30$ mm
» $R = 500$ m $\quad \sigma = 0$

ergäben sich nach Gl. 12) $r = 5$ m Achsstand die folgenden Krümmungswiderstände:

für $R = 180$ m $\quad \omega = 2{,}1$ kg/t
» $R = 300$ m $\quad \omega = 1{,}3$ kg/t
» $R = 500$ m $\quad \omega = 0{,}7$ kg/t
» $R = \infty$ $\quad \omega = 0$,

bei 10 m Achsstand

für $R = 180$ m $\quad \omega = 2{,}3$ kg/t
» $R = 300$ m $\quad \omega = 1{,}5$ kg/t
» $R = 500$ m $\quad \omega = 0{,}8$ kg/t
» $R = \infty$ $\quad \omega = 0$.

Hieraus ist ersichtlich, dafs der Krümmungswiderstand bei Zunahme des Achsstandes nicht wesentlich wächst und, da in obigem Beispiele der kleinste auf freier Strecke zulässige Krümmungshalbmesser $R = 180$ m angenommen ist, ungünstigsten Falles wenig über 2 kg/t beträgt. Die gebräuchliche Formel von v. **Röckl** ist $\omega^{kg/t} = \frac{650{,}4}{R^m - 55}$, woraus für $R = 180$ m $\omega = 5{,}2$ kg/t folgt, ein erfahrungsgemäfs viel zu hoher Widerstandswert.

Der Krümmungswiderstand kann demnach kein Hindernis bilden, den Achsstand steifachsiger Fahrzeuge über die in den T. V. empfohlenen Mafse zu vergröfsern.

(Schluß folgt)

Das Ersatz- oder Not-Bleisiegel.

Von **Simon**, Regierungsbaumeister in Lübben in der Lausitz, Vorstand des Königl. Eisenbahn-Betriebsamtes.

Auf die stete Instandhaltung der Block- und Sicherungs-Anlagen ist grofser Wert zu legen; vorkommende Störungen müssen eingehend untersucht werden, wenn den vielen im Zugverkehre vorkommenden Unregelmäfsigkeiten Einhalt getan werden soll.

Dieser Umstand veranlafste mich, in meinem Amtsbezirke als vorläufigen Ersatz für das bei auftretenden Störungen von den Block- oder Sicherungs-Anlagen zu entfernende Bleisiegel einen aus Pappe hergestellten Ersatz, einen Notverschlufs nach nebenstehendem Muster einzuführen.

Plombe entfernt am: 18. 8. 11. . . . .
Zeit und Zugnummer: 1,20 N. Z. 104. . . . .
Ursache der Entfernung: Blockscheibe hatte sich nur zur Hälfte von rot in weiß verwandelt.
(Löcher)
Name des Bediensteten, der die Plombe entfernt hat. } Müller. Weichensteller.

Durch Verwendung dieses Notverschlusses gelangt jede Störung in den Block- oder Sicherungs-Anlagen zur Kenntnis des Amtsvorstandes. Eine sachgemäfse Untersuchung der Unregelmäfsigkeit ist daher in jedem Falle gewährleistet.

Die Einführung dieser Mafsnahme hat sich seit mehreren Jahren gut bewährt. Die verbotenen Eingriffe in die Blockwerke durch hierzu nicht befugte Bedienstete haben gänzlich aufgehört. Zugunregelmäfsigkeiten als Folge von Störungen in den Sicherungsanlagen kommen seit Einführung der Notplombe verhältnifsmäfsig weniger vor, da diese für den Beamten einen Antrieb zur sachgemäfsen Bedienung der Anlagen gibt.

Nach den angestellten Beobachtungen darf wohl behauptet werden, dafs die getroffene Mafsnahme zur Erhöhung der Betriebsicherheit im Bezirke wesentlich beigetragen hat.

Der Vorgang beim Auftreten einer Störung ist folgender: Der Bahnmeister ist auf dem kürzesten Wege zu benachrichtigen. Das Bleisiegel wird entfernt, die Störung durch Eingriff beseitigt und der Notverschlufs angelegt. Dieser ist von dem eingetroffenen Bahnmeister abzunehmen, die Sicherungsanlagen sind eingehender Untersuchung zu unterziehen und ein neues Bleisiegel ist nach Beendigung der Arbeit von dem Bahnmeister anzubringen.

Der Notverschlufs ist mit entsprechendem Bericht dem Betriebsamte vorzulegen, das weitere Untersuchung veranlafst, falls eine solche erforderlich ist.

Über den Bestand an Notverschlüssen haben die Dienststellen nach untenstehendem Muster Aufschreibungen zu führen. Ist der vorgeschriebene Bestand, etwa fünf, aufgebraucht, so mufs Ergänzung durch das Betriebsamt eintreten.

Vorstehend getroffene Einrichtung kann ich empfehlen, da sie die Unterdrückung einer Unregelmäfsigkeit nicht zuläfst und die Prüfung erleichtert.

Bestand	Anzahl	Verbrauch	Anzahl	Verwendungszweck
Am 16. 10. 09.	—	**Monat November 09**		
„ 16. 11. 09.	—	Am 20. 11. 09.	—	
Zugang am 27./12.	—	„ 27. 11. 09.	—	
zusammen . .	—	zusammen . . .	—	
ab Verbrauch	—	**Monat Dezember**		
Bestand am 31./12.				



Erste Hülfeleistung für Verletzte auf Eisenbahnen.

Damit jeder Angestellte oder Reisende auf der Pennsylvaniabahn bei Krankheit oder Unfall sofort Hülfe erhalten kann, wird diese Gesellschaft ihren schon lange bestehenden Unterricht über »Erste Hülfeleistung für Verletzte« noch weiter ausdehnen. Anatomische Vorlesungen mit praktischen Erläuterungen wurden für die Angestellten gehalten, und die Gesellschaft stellte eine Anleitungskarte zur Verteilung in den seitens der Prüfungsärzte der Gesellschaft gehaltenen Vorträgen auf.

Diese Anleitungen heifsen »Winke für erste Hülfe an Verletzten«. »Ruhig Blut« ist die erste Mahnung. Dann werden die Angestellten angewiesen, zum nächsten Arzte zu schicken, wonach der Verletzte oder Kranke auf eine gewöhnliche Tragbahre gelegt wird, wovon stets eine Anzahl in den Wagen, Bahnhöfen, in Läden oder an anderen Stellen untergebracht ist.

»Haltet die Menge zurück« ist der nächste Abschnitt des Heftes, der die Angestellten auch warnt, offene Wunden mit Händen zu berühren, oder berühren zu lassen.

Das »Erste Hülfe-Paket« ist im Hefte beschrieben. Es enthält zwei keimfeindliche Umschläge in Ölpapier, eine dehnbare Gasebinde, eine dreieckige Binde und zwei Sicherheitsnadeln. Die Einzelheiten des Verbindens einer Wunde werden näher besprochen. Die allgemeinen Anleitungen erörtert das Heft an den häufigsten Unfällen und Krankheiten, und gibt besondere und gründliche Anleitungen für die sonstige erste Hülfeleistung. Ein wichtiger Teil der ersten Hülfsarbeit seitens der Pennsylvania-Bahn ist das Anleiten der Angestellten für Mafsregeln zur Wiederbelebung der von elektrischem Schlage Betroffenen. Die Verwendung der Elektrizität auf den neuen Anlagen in Neuyork, Westjersey und den Seeuferbahnen geben diesem Unfalle besonderes Gewicht.

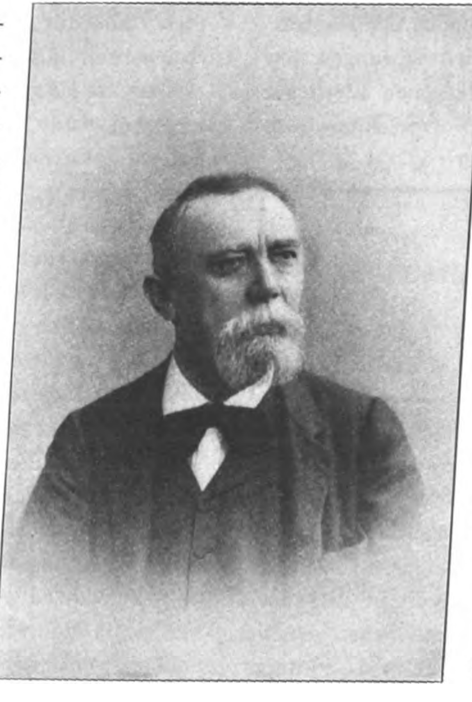
Seit die Pennsylvaniabahn den Eisenbahn-, Bahnhofs- und anderen Angestellten Anweisungen gibt, Verletzten Hülfe zu leisten, hat tatsächlich jeder Angestellte den Vorlesungen der Prüfungsärzte der Gesellschaft beigewohnt. Im letzten Jahre wurden 228 Vorlesungen vor 6854 Angestellten gehalten. Die Leiter der Gesellschaft beabsichtigen, diese Arbeit noch lebhafter zu fördern.

G—w.

Nachruf.

Hofrat L. A. Gölsdorf †.

Am 28. November 1911 ist zu Wien Hofrat Louis Adolf Gölsdorf, vormaliger Maschinendirektor der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, plötzlich aus dem Leben geschieden. Er genofs den begründeten Ruf eines hervorragenden Eisenbahnfachmannes, der sich besonders auf dem Gebiete des Lokomotivbaues grofse Verdienste um die Ausgestaltung der Fahrzeuge der Südbahn erwarb, dessen Neuerungen aber auch bei anderen Bahnverwaltungen nutzbringende Verwertung fanden.



Geboren im Jahre 1837 zu Plaue bei Augustusburg im Königreich Sachsen, besuchte Gölsdorf die technischen Lehranstalten in Chemnitz und Dresden, worauf er einige Jahre im Dienste der sächsischen Staatsbahnen stand. Der fachmännische Ruf des damaligen Direktors der Maschinenfabrik der priv. österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft John Haswell, dessen bahnbrechendes Wirken dem Lokomotivbaue manche neue Richtungen gab, bewog Gölsdorf, im Jahre 1860 bei diesem Unternehmen als Maschinen-Ingenieur einzutreten, um weiter schon 1861 in die Dienste der Südbahn zu treten, wo er sich rasch eine leitende Stellung im Lokomotivbaue zu erobern wufste. Im Jahre 1885 zum Maschinen-Direktor der Südbahn ernannt, war es ihm gegönnt, diesen Posten bis zu seinem, im Jahre 1908 erfolgten Übertritte in den Ruhestand, also 23 Jahre, zu behaupten und dadurch in dieser mafsgebenden Stellung auf die Ausgestaltung des Fahrzeugbestandes dieser Bahn in der Zeit ihres gröfsten Betriebsaufschwunges Einflufs zu üben.

Gölsdorf's rastloser Fleifs, gepaart mit seltener Begabung, fand in den schwierigen und vielfältigen Betriebsverhältnissen der Südbahn ein reiches Feld zur Betätigung. Besonders regte ihn der Lokomotivbetrieb auf der Semmeringstrecke an, mit dessen Studium er sich, von den Lokomotiven des Wettbewerbes im Jahre 1852 ausgehend, eifrig beschäftigte in der Absicht, die ursprünglich für diese Strecke verwendeten Tender-Lokomotiven durch solche mit Schlepptender, bei Anwendung vereinfachter baulicher Mittel zur Einstellung in die Bahnkrümmung, zu ersetzen. Die Eröffnung des Brenner im Jahre 1867 bot ihm Gelegenheit, eine neue D-Lokomotive mit Aufsenrahmen und Kurbeln nach Hall zu schaffen, eine Bauart, die er jedoch wegen ihrer Mängel verliefs, als es sich darum handelte, für die verschiedenen Gebirgstrecken der Südbahn im Jahre 1871 eine neue, leistungsfähigere zu schaffen.

Er entwarf eine D-Lokomotive mit Innenrahmen, die später auch für andere Bahnen vorbildlich wurde und in ihren Grundlagen auch für die noch schwierigere Giovi-Linie Anwendung fand.

Zu seinen Schöpfungen gehören noch mehrere Arten von Schnellzuglokomotiven, darunter als erste die bekannte Rittinger-Bauart, nach der eine Lokomotive 1873 auf der Welt-

ausstellung in Wien vertreten war, ferner eine in Gemeinschaft mit Elbel gebaute Nebenbahn-Lokomotive, die entsprechend der damaligen Strömung für einmännige Bedienung und leichte Personenzüge bestimmt war.

Ein reiches Feld der unermüdlichen Tätigkeit fand Gölsdorf in der Verbesserung und Verstärkung des älteren Lokomotivparkes der Südbahn und in der Einführung neuer Wagenarten, die die Fahrbetriebsmittel der Südbahn stets auf der Höhe der rasch wachsenden Anforderungen hielten.

Er verschlofs sich keiner Neuerung auf den Gebieten des Lokomotiv- und Wagenbaues und war bestrebt, durch Einführung bewährter Schnellzug- und Güterzug-Lokomotiven neuester Gestaltung mit Verbund-Wirkung die Lokomotivleistungen wirtschaftlich zu steigern.

In seine Zeit fallen auch die Einführung der Sauge-Bremse von Hardy, später deren Umgestaltung auf selbsttätige Wirkung und sonstige neuzeitliche Einrichtungen im Personenwagen-Dienste, die ein rastloses Schaffen nötig machten, um den guten Ruf der Südbahn zu erhalten.

Dafs die an Zahl und Art bedeutende Entwickelung des Fahrzeugbestandes der Südbahn während der Amtswirksamkeit Gölsdorf's auch eine entsprechende Ausgestaltung der Werkstätten und Heizhäuser, sowie durchgreifende Verwaltungs-Mafsnahmen nötig machten, ist selbstverständlich; auch diese Obliegenheiten hat er in steter Sorge um die ungestörte Abwickelung des Maschinendienstes gewissenhaft erfüllt, so dafs er aus dem Amte scheidend, dieses in allen Zweigen wohlgeordnet seinem Nachfolger übergeben konnte.

Die grofse fachliche Leistungsfähigkeit Gölsdorf's machte sich während dessen Amtswirksamkeit eine lange Reihe von Jahren auch durch seine tätige Anteilnahme an den Arbeiten des Technischen Ausschusses des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen geltend, dessen Sitzungen er zuletzt im Mai 1900 in Dresden besuchte, bis er leider in der letzten Zeit seiner Amtswirksamkeit durch ein körperliches Leiden daran verhindert wurde.

Auch nach seinem Rücktritte in den Ruhestand war Gölsdorf noch unausgesetzt fachlich tätig: als Mitglied des Verwaltungsrates der Lokomotivfabrik-Aktien-Gesellschaft, vormals G. Sigl, in Wiener-Neustadt blieb er mit dem Lokomotivbauwesen in enger Fühlung und sein reiches geschichtliches Wissen auf diesem Gebiete gab ihm Anlafs, seinen jüngeren Fachgenossen manches lehrreiche Erinnerungstück schriftstellerisch zu überliefern.

Seine fachmännische Bedeutung und seine Herzensgüte sichern Gölsdorf bei Allen, die ihn kennen zu lernen und an seiner Seite zu wirken Gelegenheit hatten, ein dauerndes ehrenvolles Andenken.

Sein Name und ehrenvoller Ruf leben fort in seinem Sohne, dem Wirklichen Ministerialrate Dr.-Ing. Gölsdorf, der in den Überlieferungen und unter der Einwirkung der Tatkraft seines Vaters aufgewachsen, sich als Lokomotivbauer einen Weltruf erworben hat und der dafür sorgt, dafs der Name Gölsdorf in Fachkreisen auch ferner hochgehalten bleibt.

K. S.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Arbeiterfürsorge in gewerblichen Grofsbetrieben.

In einem Vortrage*) teilte Regierungs- und Baurat Bode im Wesentlichen das Folgende mit:

Die Wohlfahrtseinrichtungen innerhalb der Werke umfassen zunächst die Wasch- und Bade-Einrichtungen, von denen letztere in den Kohlenzechen besondere Durchbildung erfahren haben, die Vorrichtungen zum Schutze der Arbeiter gegen Unfälle und Betriebsgefahren und die Versorgung der Arbeiter mit alkoholfreien Getränken, um dem Genusse von Bier während der Arbeitszeit entgegenzuwirken.

Unter den Wohlfahrtseinrichtungen für die dienstfreien Arbeiter und ihre Familien ist die Wohnungsfürsorge von gröfster Bedeutung. Sie hat bei Krupp in Essen besondere Pflege gefunden, die heute auf ihren Werken in eigenen Häusern über mehr als 6000 Wohnungen für Familien und über 1200 Wohnungen für Ledige verfügt. Weiter sind Einkaufsvereinigungen, Kleinkinder- und Fortbildung-Schulen, eine Bücherei mit zur Zeit mehr als 7500 Bänden eingerichtet. Für die Alters- und Kranken-Versorgung werden vom Grofsgewerbe über die gesetzlich vorgeschriebenen hinaus Versicherungen geschaffen, die die Leistungen jener gesetzlichen Kassen ergänzen sollen. Unter den Einrichtungen, die auf anderm Wege dem in Not geratenen Arbeiter helfen sollen, ist die Sparkasse der Werke Krupp hervorzuheben, die den Arbeitern besondere Vorteile bietet.

Das Grofsgewerbe pflegt die Arbeiterfürsorge über die gesetzlichen Verpflichtungen hinaus mit grofsen Opfern, die dafür angelegten Mittel tragen aber auch mittelbar dazu bei, die Arbeiter sefshaft und dadurch für die Arbeitgeber wertvoller zu machen, so dafs ein gewisser wirtschaftlicher Gegenwert für diese grofsen Aufwendungen entsteht.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Biegungsmesser von Hermann.

(Österreichische Wochenschrift für den öffentl. Baudienst, Jahrgg. 17, Heft 16, 20. April 1911, S. 254. Mit Abb.)

Der Baurat Hermann in Wien hat einen Biegungsmesser*) gebaut, der gestattet, sowohl die Durchbiegung und das Setzen von Brücken und Gewölben, als auch das Ausweichen und Nachgeben von Widerlagern zu messen, und der einige Vorteile ähnlichen gebräuchlichen Vorrichtungen gegenüber aufweist.

An dem Bauwerke, dessen Formänderung ermittelt werden soll, ist ein Stab mit einem Kugelgelenke befestigt, der am

*) Dieses geschützte Werkzeug ist von O. A. Ganser, feinmechanische Werkstätten, Wien VII, Neustiftgasse 94 zum Preise von 136 *M* zu beziehen.

andern Ende von einer Hülse gefafst wird, die auf einer festen Unterlage unabhängig von dem Bauwerke den kürzern Arm eines Hebels betätigt. Der längere Hebelarm bildet den Zeiger. der auf einem Zahlenkranze das Mafs der Formänderung anzeigt. Der Stab besteht aus Bambusrohr, das hinreichend unempfindlich gegen Witterungseinflüsse ist. Er wird aus mehreren etwa 1 m langen Teilen je nach der Höhe des Bauwerkes zusammengeschraubt und trägt am untern Ende ein Belastungsgewicht von 2 bis 4 kg, um Schwankungen durch Wind auszuschliefsen. Die oben erwähnte Hülse ist um eine wagerechte Achse drehbar angeordnet, um Ecken des Stabes zu vermeiden, wenn dieser nicht in der Ebene des Werkzeuges arbeitet. Die Hebelübersetzung ist 1 : 10, so dafs 0,01 mm noch zu schätzen ist. Der Durchbiegungsmesser mifst Durchbiegungen bis 20 mm und für besondere Fälle auch gröfsere.

H—s.

Die Zusammendrückung des Sandes in Sandtöpfen.

(Engineering Record, Bd. 63, Nr. 3, 11. Januar 1911. Mit Abbild.)

Bei der Aufstellung des eisernen Überbaues der Sitterbrücke sind Untersuchungen über die Zusammendrückbarkeit von Sand in Sandtöpfen gemacht worden. Die verwendeten Sandtöpfe hatten 680 mm innern Durchmesser und waren 1,00 m hoch mit Sand gefüllt. Bei dem gröfsten Drucke von 77 kg/qcm wurde die Sandsäule um 65 mm zusammengedrückt. Nach Entlastung der Sandtöpfe trat eine geringe Ausdehnung um 4 mm ein, das dauernde Setzmafs betrug 61 mm oder 6 % der Höhe der Sandsäule. Leider sagt der Aufsatz, der ursprünglich dem »Eisenbau« entnommen ist, nichts über die Korngröfse und die Art und Weise, wie der Sand in die Sandtöpfe gefüllt wurde.

H—s.

Die Tunnel unter den Strafsen von Chicago.

(Lumière electrique 7. Januar 1911.)

Für das ausgedehnte selbsttätige Fernsprechnetz und für den Warenverkehr wurden in Chicago unter den Strafsen Tunnel von 96 km Länge in 12 m Tiefe gebaut, die rund 220 Millionen *M* kosteten und deren Bau sieben Jahre beanspruchte.

1000 elektrisch betriebene Züge mit 25 PS Leistung bei 250 V Spannung befördern 12000 t Waren täglich, darunter auch Kohle, die durch Aufzüge in die Lager der Eisenbahngesellschaften und Werke befördert werden. Auch die Post verwendet die Tunnel zur Weiterbeförderung an die einzelnen Ämter. Zur Entlastung des Strafsenverkehres wird so viel beigetragen.

S—a.

Maschinen und Wagen.

D + D . IV . T . ⊏ . G .-Lokomotive der Delaware und Hudsonbahn.

(Railway Age Gazette 1911, August, S. 291; Engineer 1911, September, S. 292. Beide Quellen mit Lichtbild.)

Die mit Rauchröhren-Überhitzer nach Schmidt ausgerüstete, von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gelieferte Lokomotive gleicht im Wesentlichen der D + D . IV . t . ⊏ . G.-Lokomotive*) der Eigentumsbahn; das Betriebsgewicht stieg von 201 auf 207,25 t.

Vergleichende Versuche mit Lokomotiven dieser Bauart und 1 D-Lokomotiven, deren Betriebsgewicht 114,74 t bei 101,13 t Triebachslast und 22539 kg Zugkraft beträgt, ergaben, dafs die Gelenk-Lokomotive ein gröfseres Zuggewicht befördert, als zwei 1 D-Lokomotiven, und bei annähernd gleicher Geschwindigkeit 44 % weniger Kohlen verbraucht.

Ein Teil dieser Ersparnis ist darauf zurückzuführen, dafs zwei 1 D-Lokomotiven mit Tender um etwa 88 t schwerer sind, als eine der neuen Gelenk-Lokomotiven. Da die Länge der Versuchstrecke 30 km betrug, so hatten die beiden 1 D-Lokomotiven 2640 tkm mehr zu leisten, als die Gelenk-Lokomotive, die bei 21 kg/tkm Kohlenverbrauch bei jeder Fahrt 630 kg oder 6,4 % des ganzen Verbrauches an Kohlen sparte.

Die Höchstgeschwindigkeit der D + D-Lokomotive ist auf 24 km/St auch für die Leerfahrt festgesetzt, Fahren mit höherer Geschwindigkeit ist straffällig. Zur Überwachung dienen aufzeichnende Geschwindigkeitsmesser.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d .	660 mm
« « Niederdruck- « d_1 .	1041 «
Kolbenhub h	711 «
Kesselüberdruck p	15,47 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2286 mm
Feuerbüchse, Länge	3200 mm
« , Weite	2896 «
Heizrohre, Anzahl . . . . . 270 und	42
« , Durchmesser . . . 57 und	140 mm
« , Länge	7315 «
Heizfläche der Feuerbüchse	32,79 qm
« « Heizrohre	487,26 «
« des Überhitzers	102,75 «
« im Ganzen H	622,80 «
Rostfläche R	9,29 «
Triebraddurchmesser D	1295 mm
Triebachslast G_1, zugleich Betriebsgewicht	207,25 t
Betriebsgewicht des Tenders	76,55 «
Wasservorrat	34,07 cbm
Kohlenvorrat	12,7 t
Fester Achsstand der Lokomotive . . .	4496 mm
Ganzer « « . . .	12243 «
« « « mit Tender	23044 «
Zugkraft $Z = 2 . 0,75 p . \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ . .	55185 kg
Verhältnis H : R = ...	67,0
« H : G_1 = ...	3,01 qm/t
« Z : H = ...	89,1 kg/qm
« Z : G_1 = ...	267,7 kg/t

—k.

*) Organ 1911, S. 415; vergleiche Organ 1908, S. 384.

C + C . IV . t . ⊏ . G .-Lokomotive der Denver, Nordwestern und Pacific-Bahn.

(Engineering News 1911, Januar, S. 5. Mit Lichtbild.)

Die Lokomotive befördert ein Wagengewicht von 477 bis 508 t auf einer Gebirgstrecke, die 19,3 und 24,1 km lange Steigungen von 4 % und Gleisbogen von 110 m Halbmesser aufweist, unterstützt ferner die 1 D-Güterzug-Lokomotiven, wenn sie etwa 740 t schwere Züge über diese Strecke befördern.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d . .	533 mm
» » Niederdruck-Zylinder d_1 .	851 »

Kolbenhub h	813 mm
Kesselüberdruck p	15,82 at
Kesseldurchmesser	2134 mm
Heizrohre, Anzahl	409
» Durchmesser	57 mm
» Länge	6401 »
Heizfläche der Feuerbüchse	18,91 qm
» » Heizrohre	467,80 »
» » die Feuerbrücke stützenden Siederohre	2,35 »
» im Ganzen H	489,06 »
Rostfläche R	6,72 »
Triebraddurchmesser D	1397 mm
Triebachslast, zugleich Betriebsgewicht G_1	149,7 t
Betriebsgewicht des Tenders	72,9 »
Wasservorrat	34,07 cbm
Kohlenvorrat	12,2 t
Fester Achsstand der Lokomotive	3048 mm
Ganzer » » »	9347 »
» » » » mit Tender	19609 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	26155 kg
Verhältnis H : R =	72,78
» $H : G_1$ =	3,27 qm/t
» Z : H =	53,48 kg/qm
» $Z : G_1$ =	174.71 kg/t.

—k.

Die Wagen der Nord-Süd-Bahn*) in Paris.

(Génie civil 1911, Band LIX, 21. Oktober, Nr. 25, S. 504. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Tafel VII.

Die ganz aus Metall bestehenden Wagen der Nord-Süd-Bahn in Paris ruhen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen mit Blatt- und Schrauben-Federn. Jeder Triebwagen mit 82 Plätzen wiegt 32,5 t, jeder Anhängewagen mit 83 Plätzen I. Klasse oder 92 Plätzen II. Klasse wiegt 18,5 t. Die Züge von zwei Triebwagen an den Enden und ein, zwei oder drei Anhängern wiegen also leer 85,100 oder 115 t. Jede der vier Achsen eines Triebwagens wird durch eine Triebmaschine von 125 PS Stundenleistung angetrieben. Die Triebmaschinen sind teils von der Westinghouse-, teils von der Thomson-Houston-Gesellschaft hergestellt. Die vier Triebmaschinen jedes Wagens sind zu zwei Paaren angeordnet, in denen sie ständig nebengeschaltet bleiben; die beiden Paare werden zunächst in Reihe, dann nebengeschaltet.

Der Strom wird von den Stromschienen durch vier Gleitschuhe gleich denen*) der Stadtbahn, von den Fahrdrähten durch zwei Bügel-Stromabnehmer abgenommen. Jeder Bügel-Stromabnehmer enthält vier Bügel A (Abb. 11, Taf. VII), die hinter einander mittels Federkolben p auf einem stromdicht befestigten Rahmen C angebracht sind, der durch zwei Gelenkstützen P getragen wird. Der Strom fliefst in die Kabel c, deren gelenkige Hüllen aufserhalb der Stützen P liegen. Die Vorrichtung wird durch Prefsluft mittels eines Kolbens R betätigt, unter den die Prefsluft durch das Rohr a gelangt. Der Druck ist auf 16 kg festgesetzt. Die Bügel sind mit Schmiernut versehen.

Die Steuerung der acht Triebmaschinen jedes Zuges erfolgt nach Sprague-Thomson. Man kann die Triebwagen durch den einen oder andern Hauptleiter der für die Stromverteilung**) vorgesehenen Dreileiter-Verteilung speisen, aber Einrückvorrichtungen bewirken die Speisung des vordern Triebwagens durch den Fahrdraht, des hintern durch die Stromschiene. Jede Luftpumpe für die Bremsung wird durch denselben Leiter gespeist, wie ihr Wagen. B—s.

*) Organ 1911, S. 396, Tafel LII, Abb. 1.

*) Organ 1909, S. 218; 1911, S. 151 und 204.
**) Organ 1908, S. 385; 1911, S. 397.

Signale.

Zugsicherung von D. Drummond.

(Engineer, Nr. 2895, 23. Juni 1911, S. 652. Mit Abb.)

Dugald Drummond hat eine neue Strecken- und Zugsicherung erfunden, die bestimmt ist, das unzulängliche englische Eisenbahngesetz Nr. 55 auszuschalten, wonach der Lokomotivführer im Falle der Gefahr den zum Halten gebrachten Zug verlassen mufs, um sich bei der nächsten Haltestelle zu erkundigen.

Die vorläufig probeweise auf einem Teile der englischen London und Süd-West-Eisenbahn eingebaute Zugsicherung besteht aus drei Teilen, einem in der freien Strecke, einem auf der Lokomotive und einem zum Warnen des Signalwärters.

Auf der freien Strecke liegt längs im Gleise auf vier Schwellen eine Schleifschiene, die an den Enden etwas abgebogen ist. Sie ragt etwas über Schienenoberkante hervor und bildet mit dem Signale und dem Gleise den Teil eines elektrischen Stromkreises, der bei »Fahrt«-Stellung des Signales offen, bei »Halt«-Stellung geschlossen ist. Sie liegt so weit vor dem Signale, dafs der Zug noch vor diesem angehalten werden kann. Die Lokomotive trägt unten ein federndes Schleifstück aus zahlreichen dünnen Bronzeblättchen, das beim Befahren der Schleifschiene den Stromkreis schliefst und mittels eines Elektromagneten den Bremshahn öffnet und die Dampfpfeife anstellt. Ein kleiner Handgriff im Führerstande schliefst den Bremshahn wieder. Ist der Stromkreis bei »Fahrt«-Stellung offen, so wird die Schleifschiene zwar berührt, aber ohne Erfolg. Störungen im Stromkreise sind durch unabhängige Verdoppelung des Stromkreises so gut wie ausgeschlossen. In den Stromkreis ist schliefslich noch ein Läutewerk an der Signalstelle eingeschaltet, das den Signalwächter benachrichtigt, wenn in der betreffenden Blockstrecke etwas nicht in Ordnung ist.

Längere Betriebserfahrungen über diese einfache Zugsicherung liegen noch nicht vor, bislang hat sie sich bewährt. H—s.

Selbsttätige Blocksignale und Zugbremsen auf der eingleisigen Städtebahn der Wasserkraft-Gesellschaft zu Washington.

(Engineering News 1911, Mai, Band 65, Nr. 21, S. 621.)

Die Quelle bringt neue ausführliche Darstellungen der früher*) besprochenen selbsttätigen Blockanlage.

*) Organ 1911, S. 202.

Die Wiederholung der Signale auf den Lokomotiven, J. Netter.

(La technique moderne 1911, Nr. 2, Februar, S. 66. Mit Abb. Génie civil 1911, Nr. 8, Juni, S. 163. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 18 auf Tafel VIII.

Um Prefsluft- oder Dampf-Pfeifen im Lokomotivführerstande anzustellen, wenn »Halt«-Signale überfahren werden,

wendet die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn die in Abb. 15 und 16, Taf. VIII gezeichneten Anschläge an. Der Anschlag Abb. 15 ist für Prefsluft-, Abb. 16 für Gestängeübertragung eingerichtet. Beide wirken ähnlich, wie der von Braam*), jedoch ist dem Anschlage im Gleise die Gestalt einer Auflaufschiene gegeben, die auf Anschlag gestellt ganz flach ansteigt (Abb. 17 und 18, Taf. VIII), um auch bei grofser Geschwindigkeit zu starke Beschleunigungsdrücke zu beseitigen. Die Anschläge an den Lokomotiven laufen mit Rollen auf, werden durch Federn zurückgestellt und sind oft auf beiden Seiten der Lokomotive angebracht, damit die Wirkung auch bei Verletzungen eines Anschlages nicht ausbleibt.

*) Organ 1910, S. 120.

Die Anschlagrampen im Gleise werden durch die Stellung der Signale auf »Halt«, beziehungsweise »Achtung« in ähnlicher Weise aufgerichtet, wie die Weichendruckschienen. S—a.

Betrieb in technischer Beziehung.

Erziehung zur Höflichkeit im Reiseverkehre.

(Electric Railway Journal, Bd. 36, Nr. 23, 3. Dezember 1910, S. 1087.)

Die »Boston Elevated Railway« Gesellschaft sucht neuerdings einem sich in der letzten Zeit sehr verbreitenden Übelstande durch Verfügungen zu begegnen. Man hat beobachtet, dafs sich besonders im Strafsenbahn- und Omnibus-Verkehre der Grofsstädte eine stets wachsende Rücksichtslosigkeit der jüngeren männlichen Reisenden den Frauen und alten Leuten gegenüber breit macht. Noch bevor die Züge halten, beginnt schon der Sturm auf die Wagenplätze. Unter dem Rechte des Stärkern werden Alte und Schwache zur Seite gestofsen und müssen sich sehr häufig mit unbequemen Stehplätzen begnügen, während die Stärkeren, die eine kurze Fahrt eher stehend aushalten können, die Sitzplätze behaupten.

Diesen Mifsständen hat die oben genannte Bahngesellschaft dadurch abzuhelfen versucht, dafs sie durch Anschläge erzieherisch auf die Reisenden einwirken will. In den Wagen und an den Haltestellen hat man angeschlagen:

»Bitte zuerst die Frauen einsteigen zu lassen« und unmittelbar darunter die Worte:

»Die Gesellschaft bittet die Reisenden höflichst, auf den Haltestellen den Frauen den Vortritt zu lassen. Vielfach sind Klagen eingelaufen, dafs Männer und junge Burschen in die Wagen springen, bevor der Zug an der Einsteigestelle hält.«

Wenn diese Anschläge auch nicht in allen Fällen wirksam sind, so ist man mit der Absicht doch auf dem richtigen Wege und es wird vorgeschlagen, die Reisenden, die sich rücksichtslos über diese Bitte hinwegsetzen, von der Fahrt auszuschliefsen, in der Erwartung, dafs auch der Richter diese Mafsnahmen unterstützen und derartige Übertretungen mit fühlbaren Geldstrafen belegen wird. H—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Beauftragt: Der Regierungs- und Baurat Friedrich Krause, bisher bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Frankfurt (Main) mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei der Eisenbahnabteilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

Reichseisenbahnen.

Ernannt: Der Regierungs- und Baurat Zirkler, bisher bei der Generaldirektion in Strafsburg, zum Geheimen Baurat und vortragenden Rat im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen in Berlin.

Bücherbesprechungen.

Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. Herausgegeben unter Förderung des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, des bayerischen Staatsministers für Verkehrsangelegenheiten und der Eisenbahnzentralbehörden anderer deutscher Bundesstaaten, von einer Anzahl leitender Beamten der deutschen Verkehrsverwaltungen und Professoren der technischen Hochschulen. Mit einer Einführung vom Präsidenten des Königl. Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat Hoff. 2 Bände, 1170 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. Verlag von Reimar Hobbing in Berlin. Preis in Leinwand gebunden 15 M.

(Schluß von Seite 40.)

Die Kapitel XXXI. »Etats-, Kassen- und Rechnungs-Wesen« von Holtze, Geheimem Regierungsrate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin, und

Kapitel XXXII. »Die Finanzpolitik der deutschen Eisenbahnen« von Hoff, Wirklichem Geheimem Ober-Regierungsrate und Präsidenten des Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin zeigen, wie die deutschen Eisenbahnverwaltungen ihr Finanzwesen geordnet haben, um einen Gewinn für das in den Eisenbahnen angelegte Kapital zu erzielen, ohne dafs die Verkehrserfordernisse des Landes darunter leiden. Wie das hierzu nötige Buchungs- und Kassen-Wesen eingerichtet ist, zeigt das Kapitel XXXI. Nach einer Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der kaufmännischen und der kameralistischen Buchführung gibt der Verfasser in den Abschnitten: »Entwickelung des Normalbuchungsformulares und des Etatsmusters: die Einrichtungen zur Überwachung der wirtschaftlichen Betriebsführung; die Form, Vorlage und Prüfung der Rechnungen; das Kassenwesen und das Normalbuchungsformular« die Grundzüge wieder, nach denen diese Gegenstände bei allen deutschen Eisenbahnen behandelt zu werden pflegen. Als Anhalt hierfür ist das bei den preufsisch-hessischen Eisenbahnen eingeführte Verfahren benutzt, wie es in der »Finanzordnung der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen« festgelegt ist, weil diese das ganze Finanz-, Rechnungs- und Kassen-Wesen des gröfsten staatlichen Unternehmens der Welt bis in alle Einzelheiten regelt und sich nach den Erfahrungen vieler Jahre hervorragend bewährt. Die Abweichungen anderer Verwaltungen hiervon sind nur gering, da das Normalbuchungsformular von allen deutschen Eisenbahnen einheitlich angenommen ist.

Von keiner berufenern Seite konnte »die Finanzpolitik der deutschen Eisenbahnen« und ihre Einwirkung auf das Wirtschaftsleben der Völker zur Anschauung gebracht werden, als von dem Verfasser des Kapitels XXXII, dem langjährigen Kenner dieses Gebietes, Herrn Wirklichem Geheimem Ober-Regierungsrate Hoff. Ein kurzer Abrifs über die Ent-

wickelung der Finanzen der deutschen Eisenbahnen, durch Darstellungen erläutert, gibt Aufschlufs über die gewaltigen Beeinflufsungen, die von den Eisenbahnunternehmungen auf den Geldmarkt des Landes ausgeübt worden sind. Der höchste Stand des Privatbahnkapitals in deutschen Bahnen betrug, Ende 1879 über 4200 Millionen *M*, die Betriebseinnahmen hieraus 429,8 Millionen *M*, mit einem Überschusse von 214,9 Millionen *M*, entsprechend einer Verzinsung der Anlagekosten mit 5,1 %. Nach Durchführung der Verstaatlichung waren Ende 1908 nur noch 585 Millionen *M* in Privatbahnen angelegt, die sich mit 4,3 % verzinsten, einschliefslich der jetzt auch verstaatlichten pfälzischen Eisenbahnen mit dem Anlagekapital von 250 Millionen *M* aber ausschliefslich der 1600 Millionen *M*, die in deutschen Kleinbahnen angelegt sind. Demgegenüber betrug 1908 das Anlagekapital der den Bundesstaaten und dem Reiche gehörigen Eisenbahnen rund 16 Milliarden *M*, die einen Betriebsüberschufs von 688,4 Millionen *M*, oder 4,5 % der Anlagekosten ergeben.

In fünf Abschnitten: Allgemeiner Überblick über das Eisenbahnanlagekapital und die Finanzergebnisse; das Anlagekapital der Privateisenbahnen; das Anlagekapital der Staatseisenbahnen; die Finanzgebarung der laufenden Verwaltung und Ausführung des Etats; die Betriebshülfsfonds; Einflufs der Eisenbahnerträgnisse auf die Staatsfinanzen; die Eisenbahnfinanzgemeinschaften gibt der Verfasser Aufschlufs über den Werdegang der deutschen Eisenbahnen in finanztechnischer Beziehung und über die grofszügigen Mafsnahmen in der Verwaltung, durch die es möglich geworden ist, Erfolge auf finanziellem Gebiete zu erzielen, wie sie keine andere Verwaltung der Erde aufweisen kann. Die Frage der Eisenbahnfinanzen ist hierdurch gleichbedeutend mit der Frage der Staatsfinanzen geworden.

Über die hervorragende Bedeutung des Eisenbahnetats im Staatshaushalte Preufsens geben Darstellungen Aufschlufs. Übersichten über die finanziellen Ergebnisse der preufsischen Staatseisenbahnen in den Jahren 1895 bis 1909 vervollständigen dieses Kapitel, das inhaltlich und in der Form seines Aufbaues zu den wertvollsten des Werkes zu zählen ist.

Mit der Vorführung dieses Kapitels erreicht die planmäfsige Darstellung der verschiedenen Gebiete des deutschen Eisenbahnwesens ihren würdigen Abschlufs.

Ergänzend sind dem Werke noch einige Abhandelungen über eigenartige Einrichtungen und Anlagen hinzugefügt, die sich, obwohl von besonderer Wichtigkeit für die Eisenbahnen, nicht in den Plan des Werkes einfügen liefsen.

Kapitel XXXIII. »Das Eisenbahnnetz von Berlin und Vororten« von G. Kemmann, Regierungsrate in Berlin.

In weiten Zügen sucht der Verfasser die Anlagen, den Zweck und die Bedeutung der Berliner Schienenwege klarzustellen. Wasserwege und Bahnen jeder Art wetteifern in der Herbeischaffung der Menschen und der Mittel zur Ernährung, Kleidung und Behausung der Grofsstadtbevölkerung von 3,4 Millionen Köpfen. Schaulinien des Verkehres der Personenbahnhöfe, des täglichen Zugumlaufes im Personenverkehre und im Güterverkehre auf den Eisenbahnen von Grofs-Berlin, sowie des Empfanges und Versandes der Güterbahnhöfe geben ein Bild der Riesenaufgaben, die hier von den Verkehrsanstalten bewältigt werden müssen. Dem Wesen der bisherigen Stadtschnellbahnen und den geplanten elektrischen Schnellbahnen schenkt der Verfasser besondere Beachtung.

Kapitel XXXIV. »Das Elektrizitäts- und Fernheiz-Werk in München Hauptbahnhof« von Dr.-Ing. Freiherr von Schaky, Staatsrat, Exzellenz, Vorstand der Bauabteilung des Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten in München. Wenn auch die Maschinenanlage des Elektrizitätswerkes mit Drehstrom von 5000 Volt, das das ganze Bahngebiet von München Hauptbahnhof bis Laim mit elektrischer Arbeit für Licht- und Kraft-Zwecke mit einem Anschlufswerte von über 3000 KW versieht, wesentlich Neues nicht bietet, so verdient sie doch durch die eine ausgedehnte Fernheizung mit Dampf versorgende Kesselanlage mit Wasserrohrkesseln und Überhitzern und durch die Einzelheiten der Fernheizung, die in einer Länge von 2600 m für einen stündlichen Wärmebedarf von 25 250 000 WE bei — 25° C berechnet ist, besondere Beachtung.

Kapitel XXXV. »Eisenbahn-Umschlags-Verkehr in den Nordsee- und Rheinhäfen« von Eisenbahndirektor Dr. Drilling in Koblenz. Die Untersuchung, wie die Schiffahrt dem Verkehre dient, gehört nicht in ein Werk über Eisenbahnwesen. Von grofsem Werte ist jedoch die Kenntnis der Einrichtungen, die den Eisenbahntransport zu Schiff und den Schifftransport auf der Eisenbahn erleichtern und fortsetzen, sowie der Mafsnahmen zur gegenseitigen Unterstützung dieser wichtigen Verkehrszweige. Diese Fragen behandelt der Verfasser in den 10 Abschnitten: »Verhältnis der Eisenbahn zur Schiffahrt im Allgemeinen; Eisenbahnen und Schiffsverkehr in den deutschen Seehäfen; Überlegenheit der Nordseehäfen; Fischumschlag; Eisenbahn- und Schiffs-Verkehr in den deutschen Binnenhäfen; Überlegenheit der Rheinhäfen: Notwendigkeit vollkommener Umschlagseinrichtungen; Umschlagshäfen, Industriehäfen Hamburg, Bremen, Bremerhaven, Duisburg-Ruhrort, Mannheim, Ludwigshafen-Rheinau; Lösch- und Lade-Mittel; Tarifpolitik der Eisenbahnen gegenüber der Schiffahrt.« Der Wert dieses Kapitels wäre wesentlich erhöht worden, wenn den Abschnitten der Umschlagshäfen, Industriehäfen und der Lösch- und Lade-Mittel bildliche Darstellungen beigefügt worden wären.

Kapitel XXXVI. »Die Versuchsbahn bei Oranienburg« von Bräuning, Geheimem Baurate in Köslin.

Die hohe wirtschaftliche Bedeutung des Oberbaues und seiner Unterhaltung veranlafste die preufsisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung zur Anlage einer besondern, mit den nötigen wissenschaftlichen Hülfsmitteln ausgerüsteten Beobachtungs- und Versuchs-Strecke, auf der die verschiedenen Oberbauarten dauernd den im Betriebe vorkommenden Beanspruchungen ausgesetzt werden. Seit dem Jahre 1908 wird hierfür eine elektrische D-Lokomotive von 60 t Betriebsgewicht benutzt, die mit einer Anzahl belasteter Güterwagen auf der länglichen Rundbahn von 1757 m Länge täglich etwa 480 Rundfahrten macht. Bei dem Zuggewicht von 375 t und 300 Arbeitstagen ergibt dies eine höchste Jahresleistung von etwa 54 Millionen t, rund das Doppelte der Verkehrslast auf einem Berliner Stadtbahngleise und das vier- bis fünffache der meist belasteten freien Bahnstrecken. Die Mittel zur Anstellung der Beobachtungen, Umfang, Art und ihre Ergebnisse sind übersichtlich zusammengestellt und mit den bisherigen Erfahrungen und Berechnungen verglichen.

Kapitel XXXVII. »Deutsche Eisenbahnmuseen« von Böttinger, Oberregierungsrate in Nürnberg.

Die grofse Bedeutung des Eisenbahnwesens für alle Bevölkerungskreise hat zuerst die bayerische Verkehrs-Verwaltung und dann die preufsisch-hessische Staatseisenbahn-Verwaltung veranlafst, Eisenbahnmuseen in Nürnberg und Berlin einzurichten. Während letzteres hauptsächlich den gegenwärtigen Stand der Verkehrseinrichtungen, ihrer Hülfsmittel und deren fernere Ausbildung zeigen will, legt das zu Nürnberg auf die Darstellung der geschichtlichen Entwickelung ganz besonderen Wert. Der Verfasser zeigt, wie beide ihre Aufgabe lösen, und Stätten der Belehrung und der Erkenntnis des unermüdlichen Schaffens und Ringens nach Vervollkommnung des Verkehrswesens geworden sind.

Kapitel XXXVIII. »Kleinbahnen« von Scheibner, Oberbaurate in Berlin. In acht Abschnitten: »Einleitung, Bedeutung der Kleinbahnen; Begriffsbestimmung und allgemeine Vorschriften; die bauliche Ausgestaltung der Kleinbahnen und Strafsenbahnen mit Maschinenbetrieb; der Betrieb auf nebenbahnähnlichen Kleinbahnen und auf Strafsenbahnen; der Verkehr und die Verwaltung der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen; Zusammenstellung der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen und Strafsenbahnen in Preufsen und in den deutschen Bundesstaaten; Förderung nebenbahnähnlicher Kleinbahnen« hebt der Verfasser das Wissenswerte aus diesem wichtigen Schwestergebiete der Haupteisenbahnen hervor. Da bisher nur Preufsen eine einheitliche Regelung des ganzen Kleinbahnwesens durch das Gesetz über die Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892 besitzt, so hat dieses Gesetz bei der Darstellung als Richtschnur gedient, die Verhältnisse der Kleinbahnen in anderen deutschen Bundesstaaten sind nur erwähnt, wo ihre Eigenart oder bemerkenswerte Sonderbestimmungen dies rechtfertigten. Die statistischen Angaben erstrecken sich jedoch auf alle grofsen Bundesstaaten.

Kapitel XXXIX. »Die Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten« von Baltzer, Geheimem Oberbaurate im Reichskolonialamte in Berlin.

Vor reichlich 25 Jahren ist Deutschland erst in die Reihe der Kolonialmächte eingetreten. Am 24. April 1884 beauftragte Fürst Bismarck den deutschen Konsul in Kapstadt telegraphisch mit der Erklärung an die englischen Behörden, dafs die Niederlassungen des Kaufmannes Lüderitz in Südwestafrika fortan unter dem Schutze des deutschen Reiches ständen. Am 22. Juni 1884 wurde diese Schutzherrschaft über Angra Pequena anerkannt. Weiter folgten die Besitzungen in Togo und Kamerun, später in Westafrika. Mit dem Bahnbaue in den Kolonien ging es anfänglich recht langsam vorwärts, und erst mit Einrichtung des Kolonialamtes als oberste Reichsbehörde an Stelle der dem auswärtigen Amte angegliederten Kolonialabteilung, und nachdem sein Leiter, der Staatssekretär Dernburg, in einer Denkschrift »Die Eisenbahnen Afrikas, Grundlagen und Gesichtspunkte für eine koloniale Eisenbahnpolitik in Afrika«, den Reichstag von dem Nutzen der Bahnen überzeugt hatte, wurden die Mittel für den Bau von 1460 km neuer Bahnen in den deutschen Schutzgebieten in Höhe von 175 Millionen *M* im Mai 1908 bewilligt. Von jetzt an beginnt mit der gesunden Entwickelung der Bahnen auch die der Kolonien. Bis zum 1. April 1913 wird die Betriebslänge der Bahnen in den einzelnen Schutzgebieten betragen: Ostafrika 1219 km, Kamerun 520 km, Togo 323 km, Südwest 1933 km, zusammen rund 4000 km, 672 km mit 0,60 m Schmalspur.

Nach einer Einleitung und einem Überblicke über den Umfang und die Wirkung der Kolonialbahn-Vorlagen, sowie über den jetzigen und demnächstigen Bestand an Eisenbahnen in den Kolonien hebt der Verfasser in dem Abschnitte »Die verschiedenen Eisenbahnen in Entstehung und Entwickelung« unter Beifügung von Karten und Abbildungen wichtiger Bauwerke das wesentliche aus der Entstehungs- und Bau-Geschichte der einzelnen Bahnlinien hervor. Wertvoll sind die Angaben über die Eigentümlichkeiten der verschiedenen Verkehrsgebiete nach Bevölkerung und Erzeugnissen, sowie über die wirtschaftlichen Verhältnisse der einzelnen Schutzgebiete und ihre Beeinflussung durch die vorhandenen und zukünftigen Bahnen. Die folgenden Abschnitte behandeln »Die Eigentumsverhältnisse und die technischen Anlagen« und die »Betriebsergebnisse« der Kolonialbahnen. Letztere sind durch übersichtliche und die einzelnen Linien berücksichtigende Zusammenstellungen vervollständigt. Mit grofsem Geschicke ist der Verfasser der gestellten Aufgabe gerecht geworden: »darzustellen, wie sich die Verkehrstechnik in den deutschen Schutzgebieten nach Überwindung grofser Schwierigkeiten kräftig entwickelt hat, welche neue Formen auf dem Gebiete der Technik und der Verwaltung hierzu nötig waren, und welche Erfolge der weitern Durchführung der im Werden begriffenen Pläne zuversichtlich erwartet werden können«.

Die gewaltigen Leistungen der deutschen Eisenbahnen auf den Gebieten der Technik, Verwaltung und Wirtschaft wären nicht möglich gewesen, wenn dem grofsen Heere ausgezeichneter eigener Beamter nicht hervorragende Männer der heimatlichen Industrie beratend und helfend zur Seite gestanden hätten. Die stete Wechselwirkung zwischen den Staatsbahnbetrieben und den verschiedenen Zweigen der privaten Eisenbahnindustrie haben beide auf eine Stufe der Vollkommenheit gebracht, wie sie kaum in einem andern Lande besteht. So kann Deutschland auch auf seine Eisenbahnindustrie ebenso stolz sein, wie auf seine Eisenbahnverwaltung.

Es mufs als ein glücklicher Griff und als ein Ausflufs gegenseitiger Dankbarkeit bezeichnet werden, wenn die »Deutsche Industrie« in dem letzten Teile des Werkes die ihr gebührende Berücksichtigung gefunden hat. Darin werden auf 514 Seiten von den privaten Lieferwerken deutscher Eisenbahnverwaltungen neben Beschreibungen ihrer Werkanlagen ausführliche Angaben über besondere Herstellungsweisen und Erzeugnisse gebracht, die in übersichtlicher Anordnung, mit Abbildungen reich ausgestattet, eine lehrreiche Ergänzung zu den entsprechenden Kapiteln des Werkes bieten und einen erschöpfenden Überblick über die hohe Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie auf allen Gebieten gewähren, die für das Eisenbahnwesen in Betracht kommen, eine vorzügliche Empfehlung im Wettbewerbe auf dem Weltmarkte.

Ein Litteratur-Verzeichnis der für die einzelnen Kapitel in Betracht kommenden Stoffe setzt den Leser in den Stand, sich jederzeit in ein erweitertes Studium vertiefen zu können.

Ein ausführliches Sachverzeichnis erleichtert neben einer planmäfsigen Inhaltsübersicht den Gebrauch des Buches bei der Tätigkeit im Eisenbahnwesen.

Die Ausstattung des Werkes entspricht der Bedeutung seines Inhaltes, der Druck und die im Texte und auf Tafeln beigegebenen zahlreichen Darstellungen sind das Beste, was die Buchdruckerkunst und die Darstellungsgewerbe heute leisten können.

Durch die Fülle der Berufserfahrungen auf allen Gebieten des Eisenbahnwesens, die von den hervorragendsten Männern, jede in seinem Fache, bearbeitet und in planmäfsiger Folge zusammengestellt sind, ist ein Musterwerk entstanden, wie es bisher kein zweites gibt. Dem Techniker wird Gelegenheit gegeben, sich mit Leichtigkeit sichern Überblick über alle technischen Einrichtungen der Eisenbahn zu verschaffen, wie der Verwaltungsbeamte über alle Verwaltungs-, Verkehrs- und Wirtschafts-Gebiete. Ein weiterer Vorzug des Werkes ist die dem Techniker gebotene Gelegenheit, sich ohne mühevolles Studium der Sonderveröffentlichungen Kenntnis aller Arbeitsgebiete der Verwaltung zu verschaffen, wie sich umgekehrt der Verwaltungsbeamte mit seiner Hülfe in alle technischen Gebiete einarbeiten kann. Wird ein tieferes Eindringen in einen bestimmten Zweig beabsichtigt, so bieten die gebrachten Ausführungen, unterstützt durch das Litteratur-Verzeichnis, hierzu die beste Gelegenheit. Aber nicht allein für diese, sondern für jeden Gebildeten wird das Werk ein Nachschlagebuch und Lehrbuch ersten Ranges, das beste Lexikon des Wissens des Eisenbahnwesens sein. Sein Studium bietet Jedermann hohen Genufs.

Dr.-Ing. Rimrott.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 4. Heft. 1911. 15. Februar.

Der Verschiebe- und Umlade-Bahnhof Kalk-Nord.

Von **Baumgarten**, Regierungsbaumeister zu Köln a. Rh.

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 21 auf Tafel IX.

(Schluß von Seite 47.)

B. Die Umladeanlagen in Kalk-Nord (Abb. 15 bis 21, Taf. IX).

I. Allgemeines.

Der rheinisch-westfälisch-südwestdeutsche Stückgutverkehr wurde, soweit die Verkehrsgebiete rechts des Rheines in Betracht kommen, auf der Sammelstelle Köln-Deutz im alten bergisch-märkischen Bahnhofe umgeladen. Bei der ungünstigen Lage des Bahnhofes Köln-Deutz, der von der Hauptverkehrsstrafse nur über Mülheim (Rhein) oder Kalk-Süd erreichbar war, mufsten die Stückgutwagen zum überwiegend gröfsten Teile im Verschiebebahnhofe Deutzerfeld gesammelt und in Nahzügen zwischen Deutzerfeld und Köln-Deutz auf eine Entfernung von 5,9 km gefahren werden. Um nun nach Aufhebung des Verschiebebahnhofes Deutzerfeld und Fertigstellung des Ersatzes in Kalk-Nord nicht dieselben umständlichen Fahrten zwischen Kalk-Nord und Köln-Deutz ausführen zu müssen, empfahl es sich, zur Beseitigung der vielen wirtschaftlichen und betrieblichen Nachteile, nicht zum wenigsten auch zur Beschleunigung der Güterbeförderung und des Wagenumlaufes, Köln-Deutz B. M. aufzugeben und Ersatz in Kalk-Nord vorzusehen.

II. Anlage und Betriebsführung.

Die Gleisanlagen für den Umladeverkehr liegen in der Mitte des Bahnhofes zwischen den beiden grofsen Verschiebegruppen und sind so eingerichtet, dafs die Wagen von den beiden Hauptablaufbergen je in eine Sammelgruppe laufen, die eine grofse Umladehalle umschliefsen. Diese enthält vier durchgehende Gleise, von denen die beiden mittleren der Länge nach durch die Mitte der Halle geführt sind (Abb. 15, Taf. IX) und so die Anlage in zwei Hälften teilen, einen Nordschuppen zur Aufnahme des nach Norden, nach Rheinland und Westfalen gehenden Gutes, und einen Südschuppen für das nach dem Süden: Baden, Bayern, Württemberg, und dem Osten, Giefsen, bestimmte Gut. Um Karrenwege auf die ganze Länge der Halle zu vermeiden, wird das Gut jeder Schuppenhälfte wiederum nach zwei Hauptverkehren getrennt, so dafs sich folgende Vierteilung ergibt:

1. der nordöstliche Teil für die Richtung Düsseldorf, Hamburg und Berlin,
2. der südöstliche Teil für die Richtung Elberfeld, Soest, Immekeppel, Köln-Gereon,
3. der nordwestliche Teil für die Richtung Süddeutschland, Frankfurt a. M. Übergang,
4. der südwestliche Teil für die Richtungen Giefsen und Rheinlinie bis Frankfurt a. M.

Jede Schuppenhälfte zerfällt in einen mittlern, 160 m langen Teil für die Lagerung der Güter und in zwei, je 120 m lange Teile, die je vier, dem eigentlichen Umladeverkehre dienende Stichbühnen enthalten. Aufser den beiden 400 m langen durchgehenden Gleisen sind auf jeder Seite noch je drei Stumpfgleise von je 120 m Länge vorhanden. Auf den beiden Aufsenseiten der Anlage liegen noch je drei Gleise als Aufstell- und Abfahr-Gleise für Züge, die nur aus Schuppenwagen gebildet werden.

Die leeren Wagen finden in den Stumpfgleisen und in den äufsern durchgehenden Gleisen Aufstellung, während die beladenen Wagen aus den Sammelgruppen über beiderseits angeordnete Ausziehgleise in die in der Mitte liegenden durchgehenden Gleise gestellt werden, diejenigen für den Nordschuppen von Süden, für den Südschuppen von Norden aus. Dabei werden die beladenen Wagen zunächst nur durch den hellen Schuppen bis zur Mitte vorgeschoben und diejenigen Güter ausgeladen, die für diese Schuppenhälfte bestimmt sind. Dann werden die zum Teil entladenen Wagen bis zum Schuppenende durchgedrückt und völlig geleert. Bei dieser Betriebsweise sind Karrwege durch die ganze Anlage vermieden. Während bestimmter Tageszeiten finden in den äufsern durchgehenden Gleisen auch diejenigen leeren Wagen Aufstellung, die zur Bildung der Kurswagenzüge dienen sollen.

Beim Entwurfe der Anlage wurde auf eine Trennung der Behandelung des sofort umzuladenden von dem zunächst aufzustapelnden Gute Bedacht genommen. Die zur unmittelbaren Umladung bestimmten Güter werden entweder mit Stechkarren von Wagen zu Wagen über die Stichbühnen hinweggeladen,

oder auf kurze Zeit längs der durchlaufenden äufseren Gleise gestapelt. Ersteres gilt besonders für das zur Bildung der geschlossenen Stückgutwagen bestimmte, letzteres für das Kurswagengut. Aus diesem Grunde erhielten auch die längs der durchgehenden Gleise liegenden, zur Stapelung vorgesehenen Bühnen gröfsere Breite als die übrigen, die nur dem Längsverkehre der Karren dienen. Die nicht zur unmittelbaren Umladung bestimmten Güter werden im mittlern Teile des Schuppens gelagert.

Zur Vereinfachung des Verschiebebetriebes ist für die Stapelung und Ladung eine solche Einteilung vorgesehen, dafs ganze Züge oder Zugteile in einer Zusammensetzung stehen, die keine weitere Ordnung im Bahnhofe erfordert.

Die Anzahl der täglich zur Umladung einlaufenden Wagen beträgt zur Zeit über 400, im Höchstfalle 490.

An Gleisen sind vorhanden vier durchgehende von je 400 m, zusammen 1600 m, für beladene, und zwölf Stichgleise, je 120 m lang, zusammen 1440 m, für leere Wagen. Diese Gleise bieten demnach Platz zur Aufstellung von etwa 160 beladenen und 144 leeren Wagen. Die Bedienung des Schuppens erfolgt, dem Verkehrsbedürfnisse entsprechend, drei- bis fünfmal täglich.

Durchschnittlich sind etwa 1600 t, höchstens 1950 t Güter innerhalb 24 Stunden zu verarbeiten.

Dabei wird durch geeignete Mafsnahmen angestrebt, dafs nur ein geringer Teil zur Lagerung kommt. Während in den früheren Anlagen in Köln-Deutz B. M. bis zu 28 % gestapelt wurden, hofft man hier 10 % nicht zu überschreiten, und so den Schuppenbetrieb erheblich billiger gestalten zu können.

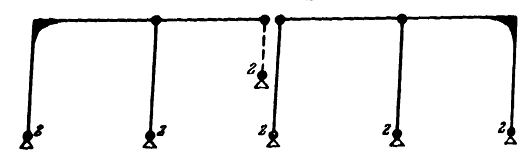
III. Anordnung der Halle (Abb. 15 bis 21, Taf. IX).

Nach dem Gleisplane von Kalk-Nord (Abb. 1, Taf. VIII) haben die beiden, den Umladeschuppen einschliefsenden Gleise 81,7 m Mittenabstand. Danach stand für den Schuppen eine Breite von $81{,}7 - 2 \,.\, 2{,}70 = 76{,}3$ m zur Verfügung. Dieser Raum ist auf eine Länge von 400 m durch vier Hallen überdacht, im Ganzen 30520 qm.

Die Bühnenbreiten sind so bemessen, dafs eine Behinderung des Ladeverkehres durch die Stützenreihen nicht eintritt. Die Stützweite der äufseren Binder ist deshalb zu 17,45 m, diejenige der inneren zu 20,55 m und die Höhe von Schienenoberkante bis Binderunterkante unter Beachtung der Umrifslinie des lichten Raumes zu 4,88 m bestimmt worden. Die Innenbinder für die beiden inneren Hallen wurden als gewöhnliche Fachwerkträger auf zwei Stützen, die Aufsenbinder für die beiden äufseren dagegen als solche mit einseitig bis auf die Grundmauern herabgehenden Binderfüfsen ausgebildet (Abb. 16 bis 18, Taf. IX). Die Innenbinder und die hochliegenden inneren Auflager der Aufsenbinder ruhen auf flufseisernen der Hallenquere nach pendelnden Stützen. Die Aufsenbinder sind mit der Pendelstütze unter dem hochliegenden Auflager als Dreigelenkbögen aufzufassen. Bei fester Verbindung der Lager aller Binder mit den Pendelstützen mit Ausnahme eines beweglichen Lagers in Hallenmitte, und bei gelenkiger Ausbildung der Füfse der Aufsenbinder ist das Bauwerk statisch bestimmt.

Die grundsätzlichen Verhältnisse dieser Stützung zeigt Textabb. 2, in der jeder der k-Knoten mit einem Punkte bezeichnet, und die Zahl der zu zählenden r-Lagergröfsen neben jedes Lager geschrieben ist.

Abb. 2. Stützung der Halle.



Die Zahl der Glieder darf $2\,k - r = 2 \,.\, 10 - 6 \,.\, 2 = 8$ betragen, wenn das Bauwerk statisch bestimmt sein soll; in der Tat sind acht durch zwei Knoten begrenzte Glieder da.

Die Stützen in den Längswänden haben 5 m, die der Innenbinder zur Erzielung guter Raumausnutzung 10 m Teilung, letztere jedoch nehmen die in 5 m Teilung liegenden Zwischenbinder mit Fachwerk-Unterzügen auf, die zugleich die Längssteifigkeit der Halle vergröfsern.

Die Pfetten sind als Auslegerträger auf zwei und drei Stützen mit überkragenden Enden entworfen. Sie sind mit den Bindern fest verbunden. Längenausdehnung ist ermöglicht durch die Langlöcher in den Pfettengelenken. Die lotrechten Kräfte aus den Querlasten der Halle aus Wind werden durch die Pendelstützen und die Dreigelenkbogen auf die Grundmauern übertragen, die wagerechten nur von den in den Längswänden liegenden Binderfüfsen der Aufsenbinder aufgenommen.

Bei der Ausbildung der Giebelwände ist auf die Möglichkeit spätern Anschlusses von Glasschürzen Bedacht genommen. Der auf diese Schürzen und die Laterne wirkende Winddruck wird durch wagerechte Windverbände in den Endfeldern der Dachebene in die Stützen geleitet. Die Stützen in den Endfeldern der Längswände sind durch Schräge, die der inneren Endfelder durch halbrahmenförmige Fachwerke ausgesteift, die als Fortsetzung der anschliefsenden Unterzüge behandelt sind und mit der vorletzten Stütze als Dreigelenkbogen wirken, also, wie die Aufsenbinder, statisch bestimmt sind.

Die in den inneren Feldern der Dachebene angeordneten wagerechten Verbände übertragen die in Hallenlängsrichtung auf die Dachhaut wirkenden geringen Windkräfte gleichfalls in die Stützen.

In Abständen von 50 m sind in den Längswänden Wärmespielräume vorgesehen, und die Unterzüge beweglich an die Stützen angeschlossen. In der Mitte eines jeden solchen Feldes von 50 m liegen Schrägenkreuze, von denen aus nach beiden Seiten Wärmeausdehnung möglich ist.

Die in Beton ausgeführten Auflager der Säulen wurden durch die Anschüttung hindurch bis auf den gewachsenen Boden 6 m tief hinabgeführt. Die Belichtung erfolgt durch in der Längsrichtung der Halle an Auflager und First durchlaufende First- und Seitenoberlichter mit kittloser Verglasung (Abb. 16, Taf. IX), die Entlüftung durch feststehende Hauben und Fenster in den Längswänden.

Mit Rücksicht auf die freie und hohe Lage haben die Längsseiten Wände aus im obern Teile verglastem, im untern

ausgemauertem Eisenfachwerke erhalten. Durch die Ausbildung des Rahmens als Gitterträger werden diese Wände entlastet, indem die Lasten der auflagernden Sparren teils durch die Binderstützen in die Grundmauern, teils durch die Zwischenpfosten auf Längsträger geleitet werden, die zum Abschlusse gegen die Kiesbettung mit Beton ummantelt sind. Als Eindeckung ist ein Doppelpappdach ausgeführt.

IV. Einzelheiten der Umladehalle

Die Ladebühnen sind mit Betonboden und Asphaltplattenbelag versehen. In der Mitte der Anlage liegen die Diensträume, und zwar in jeder Schuppenhälfte ein Raum zum Ordnen und ein weiteres Zimmer in Höhe der Ladebühne. Die übrigen Diensträume liegen hoch, um möglichst wenig Raum von der nutzbaren Ladefläche in Anspruch nehmen, und die mittleren Schuppengleise nicht unterbrechen zu müssen. Dasselbe gilt für das Aufenthaltgebäude, das wegen der Gröfse der rings von Gleisen umgebenen Anlage nicht wohl aufserhalb angeordnet werden konnte. Die Einbauten sind Eisenfachwerk mit Holzzementdach und ragen zur Erzielung guter Belichtung über das Schuppendach hinaus. Sie sind durch Treppenanlagen von beiden Schuppenseiten zugänglich. Ihre Beheizung erfolgt durch eine Niederdruckdampfheizung, deren Kesselanlage unter dem Aufenthaltgebäude angeordnet ist. Vor Kopf des Schuppens wurden beiderseits je zwei Abortgebäude erbaut. Durch Anlage von zwei Fufswegtunneln ist dafür gesorgt, dafs die Bediensteten von den nahen Strafsenunterführungen ohne Gleisüberschreitung zur Umladeanlage gelangen können. Um das Betreten der Halle durch Unbefugte zu verhindern, wird das für die Arbeiter und die Beamten aus der Stadt gebrachte Essen in einem besondern Gebäude an der Unterführung der Provinzialstrafse Köln-Olpe abgegeben und daselbst in Wärmofen bereitgestellt.

V. Kosten der Umladehalle.

Die Kosten der Umladehalle ohne die Gleisanlagen betragen einschliefslich der Ladebühnen, der inneren Einbauten, der Ent- und Bewässerung, der Beleuchtung und Beheizung rund 1000000 *M*.

Da 30520 qm überbaut sind, also 32,8 *M*/qm.

C. Statistische Angaben des Verschiebe- und Umlade-Bahnhofes Kalk-Nord.

Flächengröfse des Bahnhofes	52,9 ha
Länge » »	3,2 km
» der Hauptgleise	24,5 »
» » Nebengleise	55,8 »
Anzahl der Weichen	353
» » Weichen- und Signal-Stellwerke	6
Anzahl der Verschiebestellwerke	7
» » Assistentenbezirke	6
» » Wasserkräne	7
» » Schlauchanschlüsse	32
» » feststehenden Hebekräne	1
» » Lokomotiven	100

Zahl der Bediensteten:

Stationsbeamte	34
Eisenbahngehülfen, Aushelfer und Telegraphisten	13
Weichensteller und Hülfsweichensteller	55
Schirrmeister, Schirrmänner und Hülfschirrmänner	27
Betriebsarbeiter zum Ordnen und Hemmschuhlegen, Bahnhofsarbeiter	152
Nachtwächter	2
Zugmannschaften, Zugführer, Schaffner, Hülfschaffner	136
Bahnmeister, Vorarbeiter und Streckenarbeiter	87
Wagenmeister	28
Gütervorsteher	7
Assistenten und Aushelfer	15
Lademeister und Hülfslademeister	24
Zugabfertiger	22
Vorarbeiter und Güterbodenarbeiter	314
Betriebswerkstatt: 13 Beamte und 150 Arbeiter	163
Vorratlager: 3 Beamte und 4 Arbeiter	7
Lokomotivführer, Heizer und Hülfsheizer	166
Kohlenlader, Putzer, Schlosser	115
Zusammen	1367

Kosten des Bahnhofes.

Die Kosten des Verschiebe- und Umladebahnhofes Kalk-Nord betragen 15,2 Millionen *M*.

Bauleitung.

Für die örtliche Bauleitung war eine besondere Bauabteilung bestellt, der zugleich auch der Bau der neuen Bahnhofsanlagen von Mülheim (Rhein) übertragen war. An ihrer Spitze standen nach einander die Regierungsbaumeister Morgenstern, Baumgarten und Eggert. Die obere Bauleitung führte die Eisenbahndirektion Köln, im Besondern vom 1. Juni 1906 bis zum 1. April 1907 der Regierungs- und Baurat Barschdorff und darauf bis zur Inbetriebnahme, die in der Zeit vom 5. bis 17. April 1910 erfolgte, der bautechnische Oberrat, Oberbaurat Everken.

Torf als Heizstoff für Lokomotiven.

Nach Konsulats-Berichten sind in Schweden die Versuche, Torf als Heizstoff für Lokomotiven zu verwenden, jetzt als nicht erfolgreich beendet. Während 1,64 t Torf denselben Heizwert haben, wie 1 t Kohlen, brauchte man tatsächlich 1,95 t Torf für gleiche Leistung. Daher sind die Unkosten des Torfes für gleiche Leistung höher, als die der Kohlen, und für Lokomotiven ist die gröfsere Last besonders ungünstig.

Eher kann die Verwendung unter stehenden Kesseln in Frage kommen. Die Aufgabe der Aufbereitung des Torfes für die Heizung von Kesseln zu erschwinglichem Preise ist bis jetzt noch ungelöst.

Über den Lauf steifachsiger Fahrzeuge durch Bahnkrümmungen.

Von Ingenieur Dr. **Karl Schlöß** zu Wien.

(Schluß von Seite 50.)

In dieser Hinsicht bleibt noch zu untersuchen, ob die Schrägstellung der Räderpaare zur Richtung nach dem Mittelpunkte bei Vergröfserung des Achsstandes auf ein gewisses Mafs ein Hineinfallen der Räder zwischen die Schienen befürchten läfst.

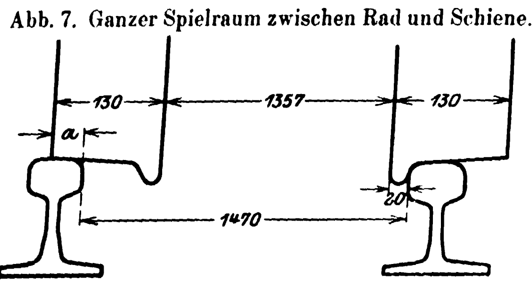


Abb. 7. Ganzer Spielraum zwischen Rad und Schiene.

Nach Textabb. 7 bliebe für den Radreifen bei der gröfsten, nach den T. V. 2,3, gestatteten Spurweite von 1470 mm für Krümmungshalbmesser unter 300 m und bei Annahme der Kleinstmafse nach den T. V. 67, 68 und 69 schon bei Richtung der Achse nach dem Mittelpunkte nur ein Auflager auf der Schiene von $a = 130 + 1357 + 20 - 1470 = 1507 - 1470 = 37$ mm, das schon kleiner ist, als das in den T. V 69,1 für spurkranzlose Räder festgesetzte kleinste Auflagermafs von 45 mm.

Abb. 8. Spurweite aus der äußerst möglichen Schrägstellung der Achse.

Die Spurweite b, die der äufserst möglichen Schrägstellung des Räderpaares eines steifachsigen Wagens in der Bahnkrümmung zur Richtung nach dem Mittelpunkte entspricht, ist nach Textabb. 8 bestimmt durch:

$$s_1 = \sqrt{\left(R + \frac{s}{2}\right)^2 - \left(\frac{r}{2}\right)^2} - \sqrt{\left(R - \frac{s}{2}\right)^2 - \left(\frac{r}{2}\right)^2}$$

oder wegen Kleinheit der Mafse r und s gegenüber R durch:

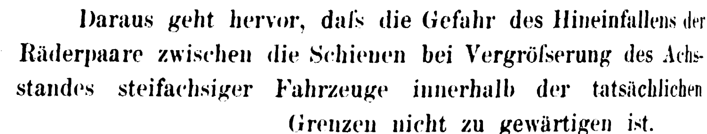
$$\text{Gl. 14)} \quad . \quad . \quad s_1{}^m = s^m \left\{1 + \frac{1}{2}\left(\frac{r^m}{2\,R^m}\right)^2\right\}$$

Da allgemein das Auflager des Rades auf der Schiene $a = 1507 - s_1$, und für die gröfste zulässige Spurweite $s = 1470$ $a = 1507 - 1470\left\{1 + \frac{1}{2}\left(\frac{r}{2\,R}\right)^2\right\}$ oder

$$\text{Gl. 15)} \quad . \quad . \quad . \quad a = 37 - 735\left(\frac{r^m}{2\,R^m}\right)^2$$

ist, so läfst sich bei gegebenem R für jedes angenommene Auflager a der Achsstand r bestimmen, bei dem dieses Auflager eintritt.

Die äufserste Stellung des Rades wäre, wenn der Abrundungshalbmesser der neuen Schiene 14 mm beträgt, die in Textabb. 9 dargestellte, die jedoch nach Gl. 15) für R = 180 erst bei dem Achsstande r = 33 m eintreten würde, während das Auflager a beispielsweise bei einem Achsstande von 10 m noch 36,4 mm gegen 37 mm bei Richtung der Achse nach dem Mittelpunkte wäre.



Daraus geht hervor, dafs die Gefahr des Hineinfallens der Räderpaare zwischen die Schienen bei Vergröfserung des Achsstandes steifachsiger Fahrzeuge innerhalb der tatsächlichen Grenzen nicht zu gewärtigen ist.

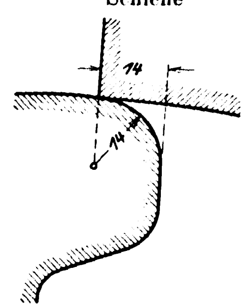
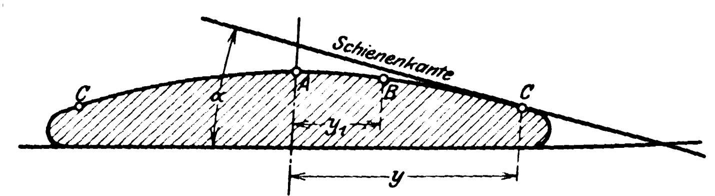


Abb. 9. Äußerste Stellung des Radreifens auf der Schiene

Nun bleibt noch die Möglichkeit des Aufsteigens des an der äufseren Schiene im Bogen führenden Rades bei zu scharfem Anlaufwinkel zu untersuchen.

Bei Radreifen, deren Spurkränze der Regelform entsprechen, ist der Schnitt durch den Spurkranz in der Anlaufebene x y (Textabb. 3) 10 mm unter Schienenoberkante eine Hyperbel C A C (Textabb. 10) die beiderseits mit elliptischen Übergängen an die geradlinige Schnittlinie mit der Radreifen-Innenfläche anschliefst.

Abb. 10. Wagerechter Schnitt durch den Radreifen 10 mm unter Schienenoberkante.



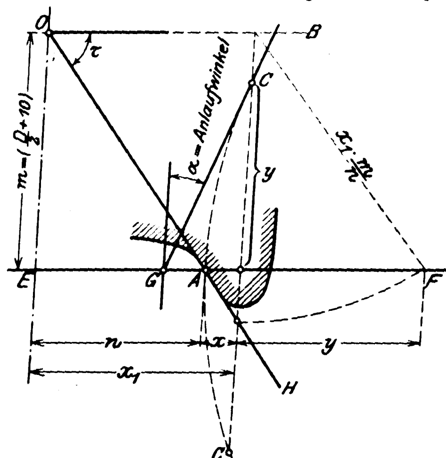
Wenn die unter dem Anlaufwinkel α gezogene Berührende noch in den Bereich der Hyperbel fällt, kann die Möglichkeit des Aufsteigens, abgesehen von anderen Ursachen, als ausgeschlossen gelten.

Für den Regelquerschnitt, Blatt IV der T. V., liegt der Grenzpunkt C im Abstande von der Hyperbelachse

$$y^{mm} = \sqrt{12\,D^{mm} + 384},$$

worin D den Laufkreisdurchmesser des Rades bezeichnet, wie nachstehende Untersuchung zeigt.

Abb. 11. Hyperbel des Schnittes einer wagerechten Ebene mit dem Spurkranzkegel.



Wenn O B, Textabb. 11, die Achse und O H die Erzeugende des Spurkranzkegels ist, so schneidet eine im Abstande m von der Achse liegende Ebene E F den Spurkranzkegel in einer Hyperbel, die, in die Ebene der Zeichnung umgelegt, durch die Linie C A C dargestellt erscheint.

Die Gleichung dieser Hyperbel ist, wie aus den geometrischen Beziehungen der nebenstehenden Figur hervorgeht, bezogen auf den Scheitelpunkt A

$$y^2 = \left(\frac{m}{n}\right)^2 (x + n)^2 - m^2, \text{ oder } y^2 = \left(\frac{m}{n}\right)^2 . x . (x + 2n).$$

Hierin ist $\frac{m}{n}$ die Tangente des Neigungswinkels τ der Spurkranz-Erzeugenden gegen die Achsen des Spurkranzkegels; für Spurkränze nach Blatt IV der T. V. ist tang $\tau = 5{,}261$. Für diesen Spurkranz liegt der Übergangspunkt des Kegels in der Abrundung 22 mm unter Schienenoberkante (Textabb. 12);

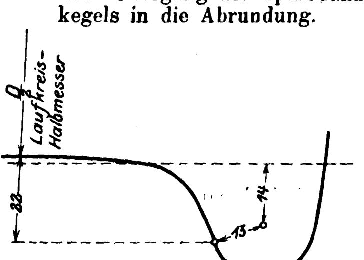


Abb. 12. Übergang des Spurkranzkegels in die Abrundung.

weiter ist $m = \frac{D}{2} + 10$ und demnach $y^2 + m^2 = y^2 + \left(\frac{D}{2} + 10\right)^2 = \left(\frac{D}{2} + 22\right)^2$ woraus, wie vorhin angegeben, $y = \sqrt{12\,D + 384}$ folgt.

Der Winkel α der Berührenden CG für die Hyberbelhöhe y ist allgemein gegeben durch den umgekehrten Wert des Differentialquotienten der obigen Hyberbelgleichung, und zwar ist:

$$\text{tang } \alpha = \frac{1}{y'} = \frac{\sqrt{x\,(x + 2n)}}{x + n}$$

oder, durch y ausgedrückt

$$\text{tang } \alpha = \frac{y}{\sqrt{y^2 + m^2}}.$$

Winkel α ist aber der Anlaufwinkel des Rades an die Schiene für den Berührungspunkt C der Schienenkante mit dem Spurkranze,

für $D = 1000$ wird $y = \sqrt{12000 + 384} = 111$ mm

und weiter für $m = \frac{D}{2} + 10 = 510$

$$\text{tang } \alpha = \frac{111}{\sqrt{111^2 + 510^2}} = 0{,}213 \text{ oder } \sin \alpha = 0{,}208.$$

Dieser Anlaufwinkel würde jedoch nach Gl. 7) erst bei einem tatsächlich nicht vorkommenden Achsstande r zutreffen: nach Gl. 7) kann nämlich mit genügender Genauigkeit, bei Vernachlässigung der Spurerweiterung σ gegenüber r, $r = 2\,R \sin \alpha$ gesetzt werden, so dafs für obigen Wert von $\sin \alpha$ und für $R = 180$ m $r = 74{,}9$ m folgen würde.

Bei $r = 10$ m Achsstand wäre beispielsweise $\sin \alpha = 0{,}02778$ und demnach der Anlaufpunkt B in Textabb. 10 nur $y_1 = 14$ mm von der Achse entfernt. Daher

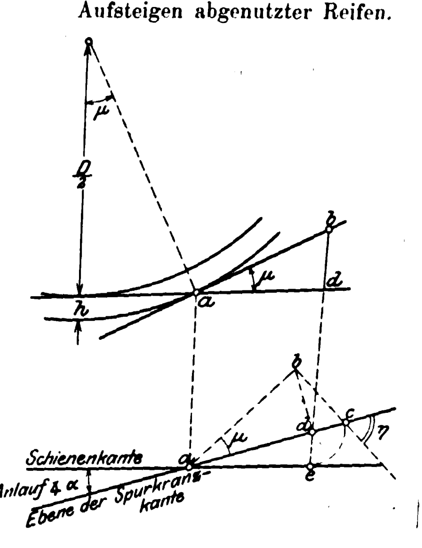


Abb. 13. Gefährlicher Zustand für das Aufsteigen abgenutzter Reifen.

kann bei neuen Spurkränzen innerhalb der tatsächlichen Grenzen des festen Achsstandes kein Aufsteigen des Spurkranzes an der Schiene eintreten.

Für abgenutzte, scharfgelaufene Spurkränze ist die Gefahr des Aufsteigens, abgesehen von anderen Ursachen, dann gegeben, wenn die durch die Schienenkante A (Textabb. 13) und die Berührende an die Spurkranzkante gelegte Ebene mit der Wagerechten einen Winkel η einschliefst, der grofs genug ist, um das stetige Abgleiten des Spurkranzes an der Schiene zu sichern.

Der Ansteigwinkel μ (Textabb. 13) in der Ebene der Spurkranzkante ist für einen Raddurchmesser D und eine Spurkranzhöhe h gegeben durch

$$\cos \mu = \frac{\frac{D}{2}}{\frac{D}{2} + h} = \frac{D}{D + 2\,h}, \text{ woraus}$$

$$\text{Gl. 16)} \quad \ldots \quad \text{tang } \mu = 2\,\frac{\sqrt{(D + h)\,h}}{D}.$$

Aus dem geometrischen Zusammenhang der Textabb. 13, worin a b c die Umlegung der Spurkranzberührenden a b in die Ebene der Zeichnung darstellt, folgt für den Winkel η

$$\text{tang } \eta = \frac{b\,d}{d\,e} = \frac{a\,d\,.\,\text{tang } \mu}{a\,d\,.\,\sin \alpha} = \frac{\text{tang } \mu}{\sin \alpha},$$

nach Gl. 16) ist also

$$\text{Gl. 17)} \quad \ldots \quad \text{tang } \eta = 2\,\frac{\sqrt{(D + h)\,h}}{D\,.\,\sin \alpha},$$

worin α den Anlaufwinkel bezeichnet.

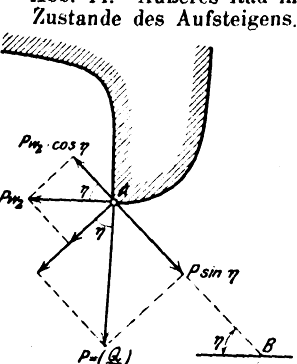


Abb. 14. Äußeres Rad im Zustande des Aufsteigens.

Denkt man sich das an der äufsern Schiene geführte Rad bereits gehoben, wie es beim Aufsteigen der Fall sein müfste, so wirkt im Berührungspunkte A (Textabb. 14) zwischen Spurkranzkante und Schiene das Gewicht P gleich dem vierten Teile des Wagengewichtes Q lotrecht, der Widerstand des an der inneren Schiene noch aufliegenden Rades w_2 P (Gl. 10) wagerecht. Der Druck auf die Gleitebene A B ist $P\,.\cos \eta + P\,.\,w_2\,.\sin \eta$, demnach die Reibungsgröfse im Punkte A $P\,(\cos \eta + \omega_2 \sin \eta)\,\zeta$.

Das Abgleiten des Spurkranzes an der Ebene A B tritt ein, wenn

$$P \sin \eta > P\,(\cos \eta + \omega_2 \sin \eta)\,\zeta + P\,w_2 \cos \eta,$$

also besteht die Grenzgleichung

$$\text{Gl. 18)} \quad \ldots \quad \text{tang } \eta = \omega_2 + (1 + \omega_2 \text{ tang } \eta)\,\zeta$$

oder mit Einsetzung des Wertes für ω_2 aus Gl. 18) und für tang η aus Gl. 17)

$$\frac{2\sqrt{h\,(D + h)}}{D\,.\sin \alpha} = \zeta\,.\,\frac{1 + 1000\,.\sin \alpha}{1 - 1000\,.\,\zeta^2\,.\sin \alpha}$$

Da $1000\,.\,\zeta^2\,.\sin \alpha$ für die in Betracht kommenden Werte von ζ und $\sin \alpha$ gegenüber 1 vernachlässigt werden kann, so bleibt

$$\text{Gl. 19)} \quad \ldots \quad \frac{2\sqrt{h\,(D + h)}}{D\,.\sin \alpha} = \zeta\,(1 + 1000 \sin \alpha).$$

Hieraus ergäbe sich beispielsweise das sin α, bei dem die Gefahr des Aufsteigens eines scharfgelaufenen Spurkranzes an der äufsern Schiene eintreten würde, für Wagenräder von 1000 mm Laufkreisdurchmesser und bei der gröfst zulässigen Spurkranzhöhe von 36 mm, mit sin $\alpha = 0{,}0434$ und hieraus bei einem Krümmungshalbmesser $R = 180$ m der Achsstand $r = 14{,}7$ m, also bestände selbst bei solchen bis an die zulässige Grenze abgenutzten Spurkränzen innerhalb der vorkommenden festen Achsstände keine Entgleisungsgefahr.

Diese Untersuchung liefert demnach den Beweis, dafs es ganz unbedenklich wäre, die in den T. V. 116 angegebenen festen Achsstände durch höhere Werte zu ersetzen, und dafs sich hierbei auch die Krümmungswiderstände nur ganz unwesentlich vergröfsern würden.

Diese Werte sind allerdings unverbindlich, bilden jedoch meist die Grundlage für die Festsetzung der auf den einzelnen Bahnlinien zulässigen gröfsten festen Achsstände und sind daher ein Hemmnis für den freien Verkehr steifachsiger Wagen.

Neuerungen an Weichen.

Von **J. Baumann**, Ingenieur für den Oberbau der schweizerischen Bundesbahnen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11 auf Tafel X.

Anschliefsend an die Erörterungen des Herrn Oberbaurates Schmitt*), Oldenburg, mögen hier einige ergänzende Ausführungen folgen.

In jener Abhandelung wird als wesentlicher Vorteil der Federweichen der Wegfall des Drehstuhles betrachtet, der der schwächste Teil der bisherigen Weichenbauarten gewesen sei. Dieser Vorteil ist theoretisch sehr einleuchtend und auch praktisch sehr wesentlich, wenn man Vergleiche zieht mit mangelhaften Anordnungen von Zungenwurzeln und solche waren, wie es scheint, die Grundlage der von Herrn Oberbaurat Schmitt angestellten Betrachtungen. Wenn nun aber dauerhafte Gelenkpunkte nachgewiesen werden, so steht die Frage nach der bessern Zungenanordnung von Neuem offen. Übrigens liegen auch ältere Ausführungen von Zungen mit biegsamer Befestigung vor.

Zunächst soll nun die Anordnung eines seit Jahrzehnten auf vielen Bahnen bewährten Wurzeldrehpunktes in seiner den wachsenden Beanspruchungen entsprechenden Bauart für schwebenden Stofs beschrieben werden (Abb. 1 bis 11, Taf. X).

Die schweizerischen Bundesbahnen haben diese Regelwurzel auch für die schwerste Schiene von 145 mm Höhe mit einem bedeutend verstärkten Zungenquerschnitte von 115 mm Höhe, 65 mm Kopfbreite und 130 mm Fufsbreite angenommen. Die Zungenschiene ist, wie jetzt auch bei Federweichen, an ihrem Ende entsprechend der Höhe der anschliefsenden Schiene, abzüglich der Dicke der unterlegten Drehzapfenplatte, ausgeschmiedet. Diese Drehzapfenplatte besteht mit ihren drei Ansätzen aus einem Stücke; zwei Ansätze sind Zapfen, von denen der eine in die Weichenplatte, der andere in den Zungenfufs eingreift Der dritte Ansatz bildet eine Endverstärkung auf der Drehzapfenplatte, die gleichmittig mit dem Zapfenloche bearbeitet ist und der von unten entsprechend ausgeklinkten Zungenschiene als Abstützung gegen Längsverschiebung dient.

Die Drehzapfenplatte ist auf die Weichenplatte genietet, die Niete werden durch den in die Weichenplatte dringenden Zapfen entlastet.

Das Zungenende selbst ist mit der anschliefsenden Schiene, wie bei der Federweiche, fest verlascht und beide sind weiter durch eine Keilanlage aus geschmiedetem Stahle mit der Backenschiene durch mehrere Schrauben zu einem unverrückbaren Ganzen verbunden.

*) Organ 1911, S. 138.

Durch entsprechende Aussparungen an der Keilanlage und der Lasche wird aber trotzdem völlige Freiheit des Drehpunktes erreicht, so dafs beim Umstellen der Weiche nur die Reibung der Zungen auf den Gleitsätteln zu überwinden, und ein Zungenausschlag über 280 mm ohne Rückfederung gegeben ist. Im Gegensatze zu den Drehzapfenweichen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen, bei denen keine feste Verbindung zwischen Zunge, Anschlufs- und Stock-Schiene besteht und bei denen die Einzelteile der Drehpunktanordnung wirklich einen schwachen Punkt bilden, hat sich die Stofsanordnung der vorbeschriebenen Weiche unter den schwersten Beanspruchungen bewährt. Längsverschiebungen der Zungen oder Fahrschienen durch die Brems- und Zug-Kräfte sind durch die feste Verbindung der drei Schienen unmöglich gemacht. Die Abnutzungsflächen sind reichlich bemessen und die Art der Beanspruchung der Einzelteile so günstig, dafs die Lebensdauer dieser Teile hinter der der anderen Weichenteile nicht zurückbleibt. Bei den diese Weiche benutzenden Verwaltungen werden keine Vorratstücke gehalten, abgesehen von den Laschen, die auch hier dem Verschleifse an den Anlageflächen unterliegen.

Auch beim Aufschneiden und zweispurigen Befahren verhält sich diese Weiche genau, wie die Federweiche, indem in den meisten Fällen nur eine geringfügige Verbiegung der Zungen statttfindet, und keine Einzelteile zerstört werden. Wegen der Gröfse und Gestaltung der Anlageflächen der Keileinlagen wird auch nie der in den Ausführungen des Herrn Oberbaurates Schmitt erwähnte Fall eintreten können, dafs die Fahrkanten der Zungen und Anschlufsschienen durch Nachziehen der Stofsschrauben nach längerer Betriebsdauer aus ihrer ursprünglichen Richtung kommen, wenn die Einzelteile von Anfang an pafsten. Die hauptsächlichsten mit den Federweichen erstrebten Vorteile sind also bei der beschriebenen Anordnung ohne deren Nachteile erreicht. Bei gleicher Berechnung sind die Herstellungskosten der Federweichen neuerer Bauart nicht geringer, als die der Drehzapfenweiche, die der Federweichen älterer Bauart sind sogar höher. Ebenso verhält es sich mit den Unterhaltungskosten. Da sowohl bei den Federweichen als bei den hier beschriebenen Drehzapfenweichen mit ausgeschmiedetem Zungenrande für die Unterhaltung hauptsächlich nur die Auswechselung der Zungen wegen Ausbrechens der Spitzen oder Verschleifses in Frage kommt, so bedingt die gröfsere Länge von 10 m der Federzunge gegen 5 bis 6 m auch die höheren

Kosten. Auch bei den laufenden Unterhaltungsarbeiten der Federweichen ist nichts zu ersparen.

Die Nachteile der Federweichen sind den älteren und neueren Bauarten gemeinsam. Letztere erstreben die Anwendbarkeit der Federzungen auch bei Kreuzungsweichen.

Diese Nachteile bestehen in gröfserer Leistung beim Umstellen und in der Rückfederung der geöffneten Zunge. Wie aus den Zusammenstellungen im Aufsatze des Herrn Oberbaurates Schmitt hervorgeht, ist es durch die Verlegung der Durchbiegung in die Anschlufsschiene nicht gelungen, diese Widerstände nennenswert zu vermindern. Die Federkraft der Anschlufsschiene des Querschnittes 8 ist beispielsweise bei 7,68 m Hebel und ungeschwächter Schiene 65,8 kg und bei Einschränkung des Schienenfufses bis auf die Kopfbreite immer noch 48 kg; diese Werte entsprechen einem Ausschlage der Zungen von nur 140 mm. Da nun aber bei vielen Verwaltungen Ausschläge von 180 bis 220 mm üblich sind, erhöhen sich diese Werte in geradem Verhältnisse. Wenn sich nun auch durch Verwendung besonderer Vorrichtungen die unliebsamen Wirkungen dieser Kräfte zum Teil aufheben lassen, so liegt darin eine Verwickelung der Anlagen durch Rollen, Gelenke, Hebel, Federn und dergleichen.

Schon bei einem Zungenausschlage von nur 140 mm erscheint es empfehlenswert, eine besondere Vorrichtung einzubauen, die die Druckfederkraft der geöffneten Zunge in ihrer Endlage aufnimmt, da sonst bei Erschütterungen selbst von benachbarten Gleisen her durch die Rückfederkraft stets eine ruckartige Beanspruchung aller Gelenke und Bolzen eintritt, die zu vorzeitigem Verschleifse führen mufs.

In erhöhtem Mafse wird sich die Wirkung dieser Federkraft bei den durch Stellwerke bedienten Weichen bemerkbar machen, wo je nach der Bauart bei gröfseren Zungenausschlägen und damit erhöhter Federkraft mehr oder minder weitgehende Änderungen an den Hebeln und Einzelteilen erforderlich werden. Bei den doppelten Kreuzungsweichen wird es wohl nötig werden, bei Verwendung der Federweichen vier statt zwei Hebel im Stellwerke vorzusehen. Bei kurzer Leitung wird die Federkraft im Stellwerke unmittelbar fühlbar, bei langer Leitung erhöht sie die Widerstände.

Bei Federweichen älterer Bauart fehlt die feste Verbindung der Zunge und Anschlufsschiene mit der Stockschiene. Bei gewissen Betriebsverhältnissen wandert aber die Fahrschiene ohne diese Verbindung für sich, so dafs das Weichenschlofs zeitweise gestört, der Hackenverschlufs sogar ausgeschaltet wird, wodurch Betriebsstörungen entstehen. Durch Anwendung einer durchgehenden Unterzugplatte würde die Zungenvorrichtung wesentlich an Sicherheit gewinnen.

Die Federweichen neuerer Anordnung erscheinen in den zwei hauptsächlichen Grundlagen ihrer Bauart auch nicht einwandfrei.

Die Laschenverbindung ist wohl sinnreich ausgedacht, aber sie kann der unvermeidlichen Abnutzung wegen nicht dauernd als wirklich feste Verbindung wirken, die Zunge und Anschlufs-Schiene zu einer einheitlich gebogenen Zunge macht.

Wie Herr Oberbaurat Schmitt richtig erwähnt, wird erst eine längere Beobachtungszeit lehren können, ob diese Bauart auf die Dauer gute Erfahrungen liefert. Mir ist es zweifelhaft, ob Stofsverbindungen gefunden werden können, die die hier gestellten Bedingungen dauernd erfüllen.

Ferner ist die Beweglichkeit der Anschlufsschiene zu beanstanden, die namentlich bei Verschwächung des Fufses bei stärkeren Querschnitten zur Verminderung der Federkraft die Widerstandsfähigkeit der Zungenanordnung sehr beeinträchtigt und in starkem Widerspruche mit den sonstigen Bestrebungen steht, die aus guten Gründen eine ständige Verstärkung und Versteifung der Oberbauteile zum Ziele haben.

Kabelbahn von Bleichert über den Surinamflufs.

Die Aufgabe, die Eisenbahnstrecken auf den beiden Ufern des Surinamflusses bei der Station Kadjoe mit einander zu verbinden, ist von dem holländischen Departement der Kolonien in Verbindung mit dem Werke Adolf Bleichert und Co. in Leipzig durch Errichtung einer Kabelbahn gelöst, die den

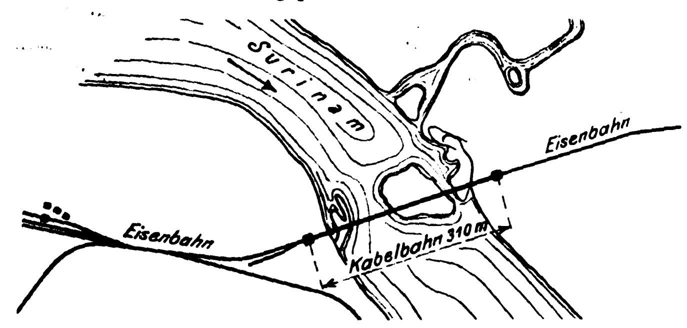


Abb. 1. Lageplan. Maßstab 1 : 12000.

Flufs mit einer freien Spannweite von 310 m überschreitet und an den beiden Endpunkten eine Höhe von 26 m über dem höchsten Wasserstande hat (Textabb. 1). Dadurch ist der Bau einer festen Brücke gespart, die ungleich höhere Kosten verursacht hätte und sich nicht bezahlt machen würde, solange der Verkehr nicht stärker ist.

Abweichend von der gewöhnlichen Drahtseilbahn ist die sogenannte »Kabelbahn« so angeordnet, dafs die Lasten sich nicht nur am Seile fortbewegen, sondern auch gehoben und gesenkt werden können. Die Fahrt geht nicht ununterbrochen in einer Richtung vor sich, der Wagen fährt vielmehr auf dem Seile hin und zurück, es verstreicht also zwischen zwei Spielen immer eine gewisse Zeit, die indes hier durch die Anwendung gröfserer Arbeitgeschwindigkeiten nach Möglichkeit verringert ist. Eine volle Fahrt in einer Richtung einschliefslich Heben und Senken der Last dauert, wenn zwei Kübel von je 1000 kg Nutzinhalt an der Katze hängen, etwas mehr, als drei Minuten. Auch bei reichlicher Bemessung der Ladepausen läfst sich daher die für jede Richtung vorgeschriebene Leistung von 150 t in acht Stunden ohne Schwierigkeit bewältigen. Die leeren Kübel werden an den Enden der Kabelbahn gegen die vollen ausgewechselt und beladen, während die Katze unterwegs ist, wofür ungefähr 13 Minuten zur Verfügung stehen.

Abb. 2. Vorderansicht der Dampfwinde.

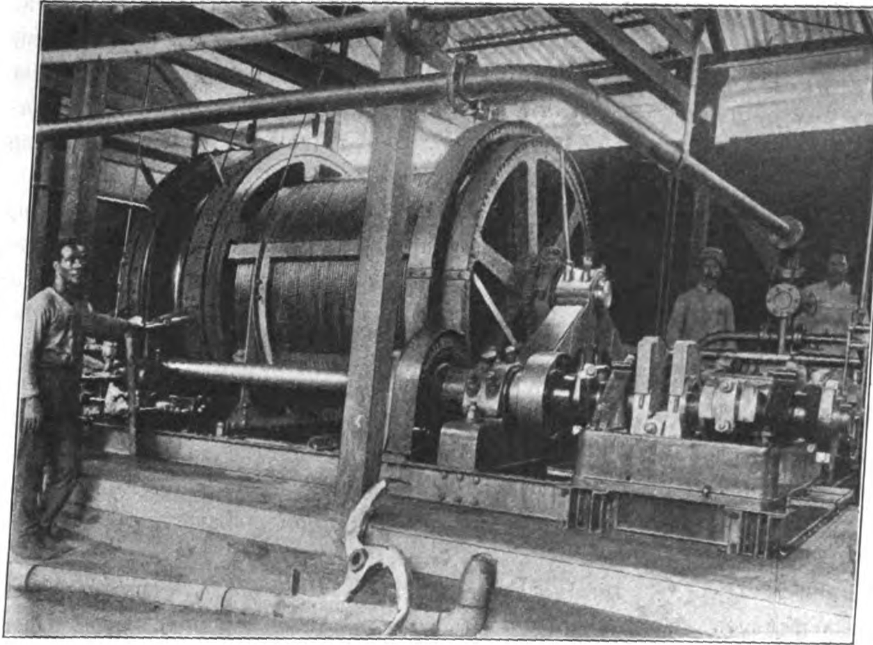


Abb. 3. Seitenansicht der Dampfwinde.

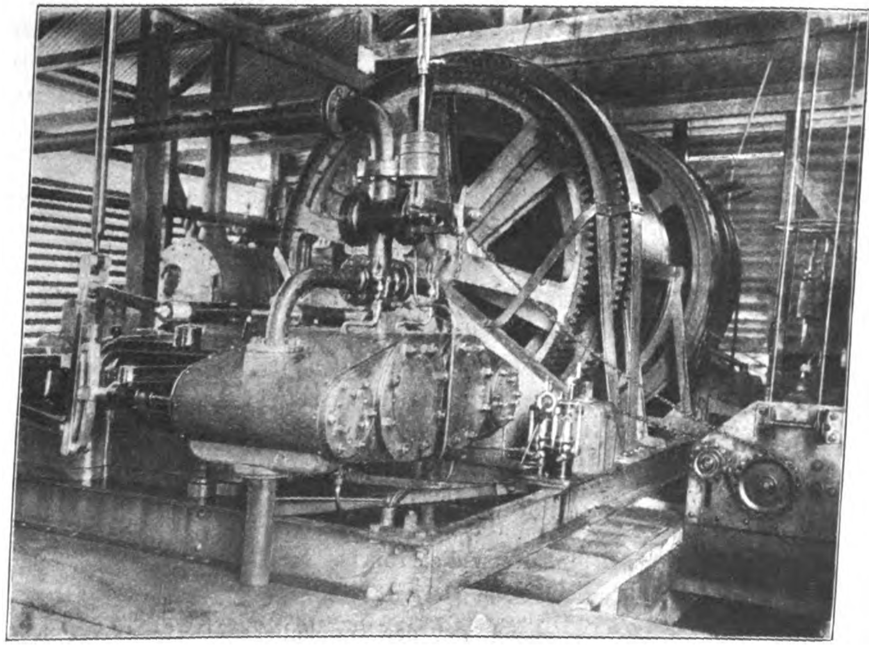
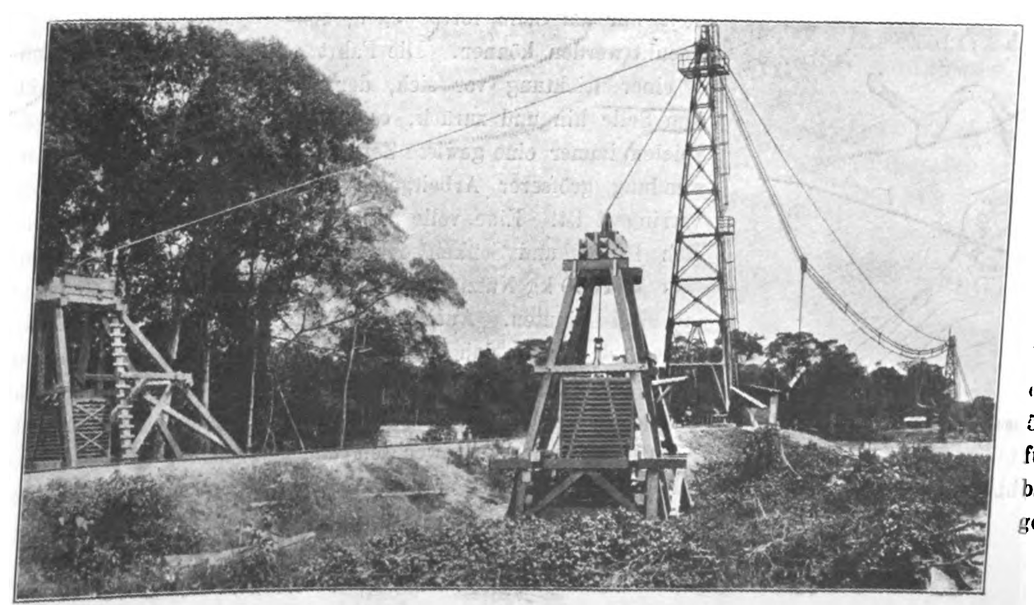


Abb 4. Spannvorrichtung für die Fahrseile der Kabelbahn.



Aufserdem werden auch Einzellasten durch Anhängen an den Kranhaken oder durch Aufstellen auf Bühnen gefördert.

Die Katzenfahrbahn wird durch ein verschlossenes Tragkabel gebildet, das vollkommen kreisrunden Querschnitt besitzt, in anderen Fällen werden auch Spiralseile benutzt. Ein Vorteil der verschlossenen Seile ist, dafs falls einmal ein Drahtbruch vorkommt, die Enden des Drahtes nicht aus dem Gefüge heraustreten können, so dafs der Betrieb nicht gestört wird. Durch Gewichte werden die Seile unabhängig von der Belastung oder von Wärmeunterschieden in stets gleichmäfsiger Spannung gehalten, was für ihre Erhaltung von gröfster Bedeutung ist.

Die zum Heben der Last und zum Verfahren der Katze dienenden Zug- und Fahr-Seile werden durch eine Dampfwinde (Textabb 2 und 3) an einem Ende der Bahn angetrieben, am andern Ende steht die Spannvorrichtung für die Fahrseile (Textabb. 4). Den Dampf liefert ein Lokomotivkessel für 10 at. Die Winde ist für zwei Geschwindigkeiten eingerichtet, und da der Führer bei der grofsen Entfernung die Stellung der Last am jenseitigen Ufer nicht genau beobachten kann, mit einer selbsttätigen Anzeigevorrichtung verbunden. Zu grofser Durchhang des Fahrseiles wird durch leichte eiserne Bügel, sogenannte Reiter, verhindert, die von der Katze mitgenommen und selbsttätig in regelmäfsigen Entfernungen durch ein mit Knoten versehenes Seil abgesetzt werden Die Reiter haben kleine Rollen zur Unterstützung der Fahrseile (Textabb. 4).

Die Bahn ist für Lasten bis zu 6,5 t, beispielsweise ganze Lokomotivkessel, berechnet: sie läfst also eine sehr vielseitige Benutzung zu und erfüllt die Aufgaben einer festen Brücke; namentlich hat sie auch dazu gedient, die Bau- und Betriebs-Teile für die Bahnlinie jenseit des Surinamflusses hinüber zu schaffen (Textabb. 5 und 6).

Die feste Brücke über den Flufs war zu rund 0,5 Millionen *M* veranschlagt, während die fertig aufgestellte Kabelbahn mit allen Nebenarbeiten 136000 *M* gekostet hat; aufserdem hätte die längere Dauer des Baues einer Brücke erhebliche Nachteile gebracht. Setzt man für Verzinsung der Anlagekosten bei der Brücke 4 %, bei der Kabelbahn 5 %, als Abschreibung entsprechend für die Brücke 2 %, für die Kabelbahn 4 % ein, so ergibt sich folgender Vergleich:

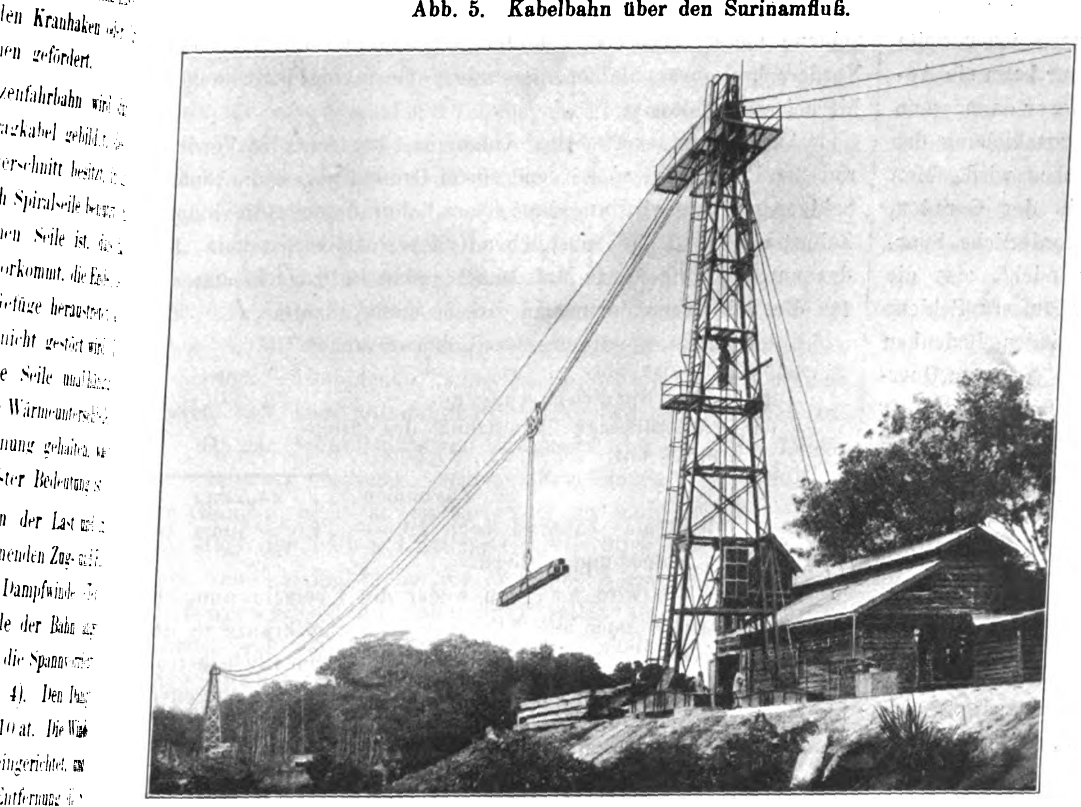


Abb. 5. *Kabelbahn über den Surinamfluß.*

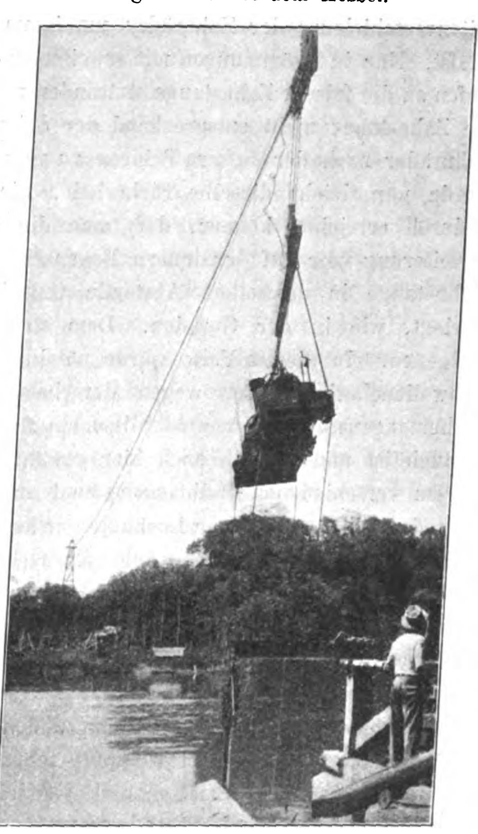


Abb. 6. Beförderung eines Lokomotivuntergestelles mit dem Kessel.

	Brücke	Kabelbahn
Verzinsung und Abschreibung .	30000 *M*	12200 M
Unterhaltung	5000 *M*	9500 *M*
Jahresaufwand . .	35000 *M*	21700 *M*.

Der geringere Jahresaufwand spielt gegenüber dem vorläufig geringen Verkehre eine umso wichtigere Rolle. Die Kabelbahn wird den Verkehr so lange bewältigen können, bis dessen Dichte die Aufstellung einer Brücke erfordert und die hierfür aufzuwendenden Unkosten rechtfertigt. Tritt dieser Fall ein, dann wird die Kabelbahn als Kabelkran für den Bau der Brücke dienen können, wie schon in anderen Fällen bei der Verwendung der Kabelkrane von Bleichert beim Baue von Brücken erprobt ist.

Der eine Turm steht fest, der andere pendelt. Textabb. 6 zeigt die Beförderung eines Lokomotivuntergestelles mit dem Kessel.

Erfahrungen beim Verlegen von Zahnstangenoberbau.

Von **Ruegenberg,** Geheimem Baurate in Frankfurt am Main.

Die am 1. Mai 1911 eröffnete Nebenbahnstrecke Oberscheld-Wallau, Bezirk Frankfurt a. M., ist zwischen den 3,3 km von einander entfernten Stationen Herrnberg und Hirzenhain als Zahnbahn mit Steigung 1 : 17 nach Abt ausgebaut, bezüglich deren diejenigen Mafsnahmen besprochen werden sollen, die für den ausführenden Techniker bei der Vorbereitung des Baues, bei der Anforderung und Zurichtung der Schienen und Schwellen, sowie bei der Abnahme und Bauleitung in Betracht kommen. Die Beachtung dieser Mitteilungen dürfte vor Fehlern schützen, die sich bei der, durch die Seltenheit des Steilbahnbaues erklärlichen, geringen Erfahrung des Bauleiters leicht einstellen können.

Bei der Entwurfsbearbeitung, die im Einvernehmen mit der Bezugsquelle der Zahnstangen, der Deutsch Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten A.-G. Abteilung Dortmunder Union und mit dem Erfinder Abt in Luzern erfolgte, war in erster Linie zu erwägen, welche Verbesserungen an Bauart und Abmessungen der Zahnstange und ihrer Zubehörteile etwa angezeigt wären. Wenn auch bereits eine ganze Reihe von Zahnstangenstrecken der Bauart Abt im Betriebe ist, so lagen doch bei der preufsischen Staatsbahnverwaltung noch wenig Erfahrungen über solche Bahnen vor. Erst mit dem Baue von Ilmenau-Schleusingen, 1900, hat der preufsische Staat mit dem Steilbahnbau begonnen.

Auf den preufsisch-hessischen Bahnen hat sich die zweiteilige Zahnstange von Abt im Allgemeinen gut bewährt: sie wurde deshalb auch für Herrnberg-Hirzenhain gewählt. Indes erschien Vermehrung der Seitensteifigkeit des Gestänges erwünscht. Daher wurde eine dichtere Schwellenlage vorgesehen und aufserdem die Dicke der Zahnstangen von 27 auf 30 mm erhöht.

Zahnstangenentfernung.

Ein auf einer Zahnbahn vorgekommener Unfall, dessen Ursache auf Anlaufen an die nicht zugehörige Zahnstange zurückgeführt wurde, gibt den Anlafs, zu untersuchen, ob der bisher als Höchstmafs geltende Zwischenraum von 40 mm zwischen den Zahnstangen genügende Sicherheit gegen ein Anlaufen der Zahnräder an die »falsche« Zahnstange bietet. Im geraden Gleise ist

eine solche Gefahr ausgeschlossen, da die Regelspur nur eine Seitenverschiebung der Zahnräder um 5 mm nach jeder Seite zuläfst. Nur in Krümmungen mit erweiterter Spur kann ein Anlaufen an die falsche Zahnstange stattfinden und zwar dann, wenn die Zahnstange nicht entsprechend der Seitenverschiebung der Zahnräder nach der äufsern Schiene zu verschoben wird. Man würde nun leicht dieselbe Sicherheit, wie in der Geraden, dadurch erreichen können, dafs man die erforderliche Spurerweiterung nur auf der innern Bogenseite vorsieht, also die Zahnstange in demselben Abstande von der äufsern Schiene verlegt, wie in der Geraden. Dem stehen indes Bedenken entgegen. In diesem Falle würde nämlich bei eisernem Querschwellenoberbaue, der wegen der bessern Befestigung der Zahnstangenstühle jetzt wohl allgemein für Zahnbahnen in Gebrauch ist und deshalb auch hier gewählt wurde, für Krümmungen verschiedenen Halbmessers und aufserdem noch für die Gerade eine verschiedene Lochung der Schwellen für die Fufsschrauben der Zahnstangenstühle erforderlich werden. Für die Gleisunterhaltung ist es aber lästig, mehrere schwer zu unterscheidende Schwellenarten, die immer nur für gewisse kurze Strecken verwendbar sind, vorrätig zu halten. Eine Schwellenlochung, die sowohl für die Gerade, als auch für die Krümmungen unterschiedslos Anwendung finden konnte, war daher wünschenswert. Aber auch darauf mufste Bedacht genommen werden, dafs eine allmälige und gleichmäfsige Abstufung der Spurerweiterung in den Übergangsbogen mit den gewöhnlichen Befestigungsmitteln ausführbar bleibt.

Diesen Bedingungen kann gemäfs zeichnerischer Untersuchung am besten genügt werden, wenn auf der äufsern Bogenseite eine Spurerweiterung von 6 mm vorgesehen wird. Das Anlaufen der Zahnräder an die falsche Zahnstange tritt aber bei 40 mm Zahnstangenzwischenraum schon bei einer äufsern Spurerweiterung von 4,5 mm ein. Um wenigstens 1 mm Spielraum zu erzielen, müssen demnach die Zahnstangen auf $40 + 2 (1 + 6 - 4{,}5) = 45$ mm auseinander gerückt werden. Dafs alsdann vollständige Sicherheit gegen das Anlaufen der Zahnräder an die »falsche« Zahnstange geschaffen ist, zeigen die folgenden Zahlen.

Die gröfste, bei obigen Annahmen mögliche Seitenverschiebung der Zahnräder nach aufsen setzt sich zusammen aus:

a) dem halben Spielraume der Lokomotivachse im Gleise mit	5 mm
b) der äufsern Spurerweiterung mit	6 »
c) der gröfstzulässigen Überschreitung der Spurerweiterung mit	10 »
d) der gröfstzulässigen Abnutzung des Spurkranzes mit	7,5 mm
Zusammen	28,5 mm.

Der regelrechte Abstand des Zahnrades von der benachbarten, nicht zugehörigen, Zahnstange beträgt, wenn die Dicke der Zahnkränze mit 56 mm und ihre lichte Entfernung von einander mit 14 mm in Ansatz kommt, 29,5 mm, also verbleibt selbst bei der Annahme, dafs die in der Bau- und Betriebs-Ordnung zugelassene Überschreitung der Spurerweiterung und die gröfstzulässige Abnutzung des Spurkranzes zu gleicher Zeit erreicht werden, zwischen dem vordern Zahnrade und der falschen Zahnstange noch immer ein Zwischenraum von 1 mm. Das Mafs, um das die vordern Zahnräder in Folge der Stellung der Lokomotive im gekrümmten Gleise, bei der die Hinterachse an der innern Schiene bleibt, theoretisch hinter der Seitenverschiebung der Vorderachse zurückbleiben, ist seiner Geringfügigkeit wegen hierbei vernachlässigt.

Auch gegen »verkehrtes Anlaufen«, bei dem das Vorderrad der Lokomotive aus irgend einem Grunde gegen die innere Schiene gedrängt wird und das äufsere Zahnrad gegen die innere Zahnstange läuft, ist ausreichend Sicherheit vorhanden. Da das unter c) aufgeführte Mafs hierbei nicht in Frage kommt, ist für die Seitenverschiebung in diesem Sinne anzusetzen:

der halbe Spielraum der Lokomotivachse im Gleise mit	5 mm
die innere Spurerweiterung mit	12 »
die gröfstzulässige Abnutzung des Spurkranzes mit	7,5 »
Zusammen	24,5 mm

demnach bleibt das Zahnrad noch $29{,}5 - 24{,}5 = 5$ mm von der falschen Zahnstange entfernt.

Tatsächlich wird man nun weder die Überschreitung der Spurerweiterung, noch die Abnutzung der Spurkränze in dem nach der Bau- und Betriebs-Ordnung zulässigen Höchstbetrage eintreten lassen, weil mit der Vergröfserung der Seitenverschiebung eine Verkleinerung der Zahneingriffsfläche verbunden ist. Die genannten Höchstmafse würden etwa auf die Hälfte einzuschränken sein. Die Zahnräder behalten dann im ungünstigsten Falle noch etwa 10 mm Abstand von der falschen Zahnstange.

Die beschriebenen Abhängigkeiten von Spurerweiterung, Zahnstange und Zahnkranz gestalten sich übrigens etwas günstiger, wenn der Zahnkranzzwischenraum von 14 mm auf 18 mm vergröfsert wird. Bei einer Neubearbeitung des Entwurfes für gemischte Reibungs- und Zahnrad-Lokomotiven dürfte dieser Punkt zu berücksichtigen sein.

Stühle.

An die Haltbarkeit der Stühle müssen die höchsten Anforderungen gestellt werden. Eine noch so hohe Steifigkeit der Zahnstange wäre nutzlos, wenn zufällig mehrere Stühle hinter einander brächen; solche vorwiegend in der talwärts liegenden Lochwand des Stuhlkammes auftretende Brüche werden aufserdem selten sogleich bemerkt.

Die Stühle sind bisher allgemein aus Gufseisen hergestellt. Der Kosten wegen wurde zwar der Ersatz durch Gufsstahl aufgegeben, aber gröfsere Sicherheit gegen Bruch durch angemessene Verstärkung erstrebt.

Schienen- und Zahnblatt-Länge.

Hinsichtlich der Bemessung der Schienenlänge ist von den folgenden Betrachtungen auszugehen.

Als mitbestimmend tritt die Zahnteilung auf, die bei der gewählten Bauart 120 mm beträgt. Von ihr hängt die Länge der einzelnen Zahnstangenblätter und der Schienen ab. Bei der zweiteiligen Zahnstange von Abt ist für die Zahnblattlänge der doppelte Schwellenabstand gewählt. Die Blattstöfse müssen versetzt werden, also entfällt auf jede Schwelle ein Blattstofs in wechselnder Breitenlage. Der Schwellenabstand mufs daher ein Vielfaches der Zahnteilung sein. Begrenzt ist die Blattlänge ferner durch die Tragfähigkeit der Schienen. Wird die Staatsbahnschiene 6 verwendet, was wohl auf

preufsisch-hessischen Nebenbahnen meist der Fall ist, so kommen als Schwellenabstand nur die Mafse von 780 und 900 mm in Frage, da die nächsten durch 120 teilbaren Schwellenabstände von 660 oder 1020 mm zu klein und zu grofs sind. Die Wahl zwischen den beiden hängt davon ab, ob man mit starkem oder schwachem Verkehre zu rechnen hat, oder ob enge Teilung der Seitensteifigkeit des Gestänges wegen nötig ist, wie im vorliegenden Falle. Für schwebende Schienenstöfse kommt nur der Schwellenabstand von 0,90 m in Betracht, da bei 0,78 m die zwischen der einen Stofsschwelle und der nächsten Mittelschwelle für das Auflager des Zahnblattstofses aufserdem einzufügende Schwelle so kleine Zwischenräume ergibt, dafs kein ordnungsmäfsiges Stopfen mehr möglich ist.

Ist der Schwellenabstand festgesetzt, so kann die Länge der Schienen bestimmt werden. Regellängen sind selbst in der Geraden nicht anwendbar. Die an und für sich durch das Mafs der halben Blattlänge von 0,90 m teilbare Regellänge von 9 m müfste um das Mafs des Wärmespielraumes gekürzt werden, da die Zahnteilung selbst als Rechnungsmafs auftritt, während die Ausdehnungsmöglichkeit der Zahnstange durch Kürzung der einzelnen Zahnblätter um 2 bis 4 mm gewahrt wird. Die Schienenlänge würde dann nicht 9,00 m sondern nur 8,995 m sein dürfen. Eine Änderung der bisher üblichen Zahnteilung von 120 mm zwecks Anpassung an Regelschienenlängen wäre wohl ausführbar, sie verbietet sich jedoch, weil im Mobilmachungsfalle die Verstärkung des Lokomotivbestandes einzelner Zahnbahnen durch Übernahme von Zahnradlokomotiven anderer Zahnstrecken mit 120 mm Teilung möglich bleiben mufs. Da also doch unregelmäfsige Längen für die Schienen gewählt werden müssen, so steht nichts im Wege, mit der Schienenlänge möglichst nahe an das günstigere Mafs von 12 m heranzugehen, sie also auf 11,70 — 0,0065 = 11,6935 m zu bemessen. Diese Länge läfst Schwellenabstände von 900 und von 780 mm zu. Auf der Strecke Herrnberg-Hirzenhain sind in der Geraden 11,693 m lange Schienen mit festen Stöfsen bei 0,78 m Schwellenteilung verwendet.

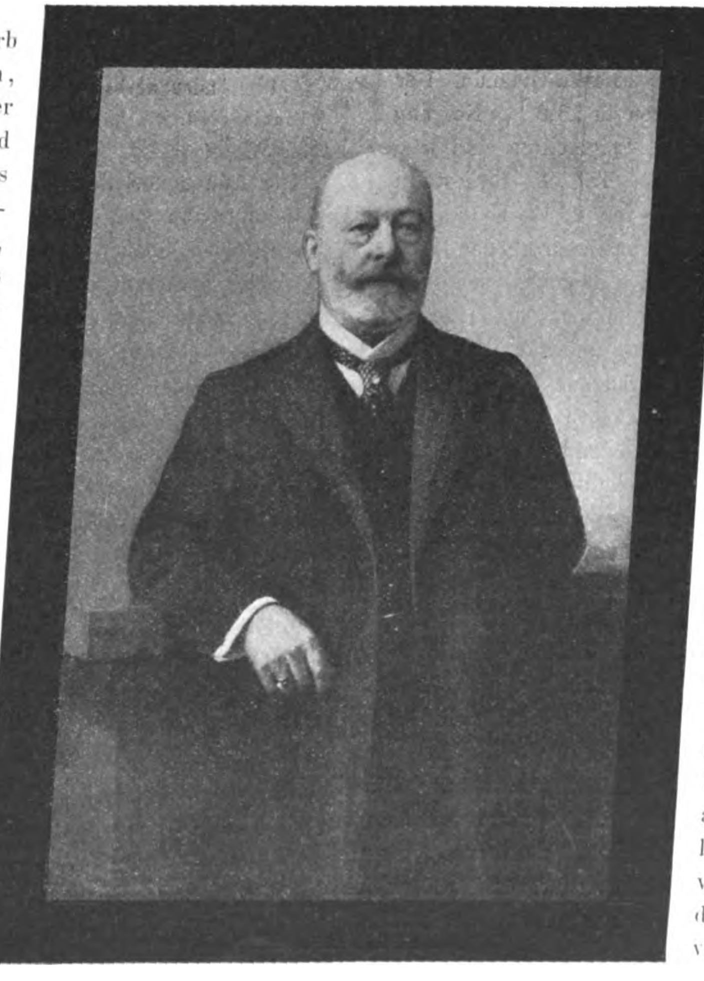
Für die Krümmungen sind die Schienen besonders zu berechnen, wobei das Rechnungsmafs in der Zahnstangenmitte beizubehalten ist, während die Schienen des äufsern Stranges länger und die des innern kürzer werden. Daher können die Bestimmungen des Oberbaubuches, nach denen der Längenunterschied in der Krümmung nur im innern Schienenstrange ausgeglichen wird, nicht zur Anwendung kommen. Auch ist es nicht angängig, in den Krümmungen neben den Ausgleichsschienen noch Regelschienen zu verwenden, vielmehr mufs die Längenänderung auf alle Bogenschienen gleichmäfsig verteilt sein. Bei der Berechnung der Bogenschienen ist die Spurerweiterung und deren ungleichmäfsige Verteilung von der Regelspur aus zu berücksichtigen.

(Schluß folgt.)

Nachruf.

Oskar Pintsch †.

Am 10. Januar 1912 starb unerwartet Oskar Pintsch, der zweitälteste der vier Brüder Richard, Oskar †, Julius und Albert, die seit dem Tode ihres Vaters, des Begründers der bekannten Firma Julius Pintsch, das Werk im Sinne seines Schöpfers fortführen. Der Verstorbene wurde am 13. März 1844 in Berlin geboren, vollendete also nicht ganz sein 68. Lebensjahr. Er verschied in geistiger Frische in Folge eines Herzschlages, ohne vorherige Krankheitserscheinungen.



Oskar Pintsch besuchte, wie alle seine Brüder, die höhere Bürgerschule in Stralau, das heutige Andreas-Realgymnasium, und trat schon mit seinem 15. Lebensjahre in das 1843 gegründete Geschäft seines Vaters ein, in dem sein älterer Bruder Richard bereits einige Jahre tätig war. Vater und Bruder hatten an ihm einen eifrigen und tüchtigen Mitarbeiter für die gemeinsamen Pläne und Ziele gefunden. In jener Zeit begann nämlich die Gasbeleuchtung in Deutschland mehr und mehr Fufs zu fassen, doch wagte man noch nicht, deutsche Erzeugnisse hierfür zu verwenden, sondern bezog alles Erforderliche aus England. Nur schadhaft gewordene Teile wurden an die Firma Julius Pintsch zur Ausbesserung gegeben, und zwar besonders die Hausgasmesser. Diesen widmete Oskar Pintsch seine besondere Aufmerksamkeit, und nachdem im Jahre 1851 die Stadt Berlin dem Werke die ersten 50 neuen Gasmesser in Auftrag gegeben hatte, richtete er sein Augenmerk ganz auf deren weitere Ausgestaltung und Verbesserung; dieser Zweig des grofsen Unternehmens lag ihm bis zu seinem Tode besonders am Herzen. Noch in seinen letzten Lebenstagen besprach er vorzunehmende Änderungen an den Hausgasmessern und Selbstverkäufern. Auch hat er sich

um die Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen mit seinem Bruder Richard und um das Zustandekommen des Auerbrenners für stehendes Gasglühlicht grofse Verdienste erworben, bevor dieses seinen Siegeslauf um die Erde nahm. Als auch in Frankreich die Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen eingeführt wurde, leitete er während neun Monaten die Versuche und ersten Einrichtungen der Wagen und zugehörigen Gasanstalten.

Zu den Männern, die sich um die deutsche Gasindustrie in erster Linie verdient gemacht haben, sei es für die Beleuchtung der Städte, der Wohnungen, der Eisenbahnwagen oder der Küsten und Meere, gehört Oskar Pintsch. Persönliches Hervortreten lag seinem bescheidenen Wesen fern, um so gründlicher wirkte er in stiller Arbeit im innern Betriebe des väterlichen Werkes.

Neben den Gasanlagen verfolgte O. Pintsch auch alle anderen Erzeugnisse des weltbekannt gewordenen Werkes mit gröfster Aufmerksamkeit. 1867 bis 72 leitete er persönlich die Zweigniederlassung in Dresden. Bei der Umwandelung in eine Aktiengesellschaft wurde er 1907 in den Aufsichtsrat gewählt, wo er oft Gelegenheit hatte, seine wertvollen Erfahrungen dem Unternehmen zur Verfügung zu stellen.

Von dem Verstorbenen kann nicht gesprochen werden, ohne seiner grofsen Wohltätigkeit zu gedenken. Überall, wo er Not und Elend sah, tröstete und gab er. So spendete er im Vereine mit seiner Gattin, die ihn mit einer 16jährigen Tochter betrauert, bedeutende Mittel für das Krüppelheim in Berlin.

Oskar Pintsch war als Schaffender im werktätigen, wie als Mensch im allgemeinen Leben eine Persönlichkeit, deren vornehmes Wesen jeden einnahm. Bis zu seinen letzten Lebenstagen widmete er sich dem Werke seines grofsen Vaters, bis in die letzte Zeit hinein war er der allzeit bereite und warmherzige Tröster und Spender, und eine wahrhaft grofse arbeits- und segensreiche Tätigkeit wurde nun durch seine Abberufung aus dem Leben so plötzlich beendet.

Ehre seinem Andenken!

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Umbau eines Teiles der Linie Sydney—Bourke in Neusüdwales.

(Engineering News 1911, 30. März, Band 65, Nr. 13, S. 379. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 und 13 auf Tafel X.

Die ausschliefslich der Zweigbahnen ungefähr 800 km lange zweigleisige regelspurige West-Hauptlinie des Staates Neusüdwales kreuzt bald nach Verlassen der Hauptstadt Sydney ein gebirgiges Gelände und fällt dann ungefähr 140 km von Sydney steil nach dem tiefer liegenden westlichen Gelände. Der Abstieg erfolgte bisher durch Spitzkehren in 23,8 $^0/_{00}$ Neigung mit Bogen von 160 m Halbmesser. Die Spitzkehren sind jetzt durch eine neue, in Abb. 12 und 13, Taf. X dargestellte Linie von 11,1 $^0/_{00}$ Neigung mit Bogen von 280 m Halbmesser ersetzt. Sie enthält zehn Tunnel auf etwas mehr als der Hälfte ihrer ganzen 9,25 km betragenden Länge und zwischen ihnen Dämme bis zu 45 m Höhe. Sie geht von dem toten Ende A der untern Spitzkehre der alten Linie aus, unterfährt mit einem ungefähr 800 m langen Tunnel die verlassene Linie, die auf dem Halse des Berges durch die Spitzkehre 100 m über sie gehoben war, läuft am Rande des durch zahlreiche Schluchten zerklüfteten Abhanges hin, erreicht nach dem zehnten Tunnel leichteres Gelände und schliefst an die alte Linie bei dem tief liegenden Punkte B wieder an. Die neue Linie ist 1050 m kürzer, als die alte

Damit die beiden längsten Tunnel an den Enden des schwierigen Teiles der neuen Linie die Zufuhr der Baustoffe und Baubetriebs-Gegenstände für den zwischenliegenden Teil nicht verzögerten, wurde der Zugang zu ihm durch eine zweigleisige Seilbahn hergestellt, die von der alten Linie nach einem Punkte nahe dem Arbeits-Mittelpunkte der neuen hinabführte. Die Seilbahn hatte 1,75 : 1 steilste Neigung. Die leeren Wagen wurden durch das Gewicht der beladenen hinaufgezogen. Auch wurde ein zeitweiliges Elektrizitätswerk zum Betriebe der Luftpumpen für die Bohrer, der Luftsauger für die Lüftung, zur Erleuchtung der Tunnel und zur Abführung des Wassers eingerichtet. Die durch wechselnden Sandstein getriebenen Tunnel sind mit Betonwänden und Backsteinbogen verkleidet. Die Kosten der kürzlich vollendeten neuen Linie belaufen sich auf über 7 Millionen *M*, oder rund 800000 *M*/km.

Weitere Verbesserungen in den Neigungen westlich vom Punkte A sind genehmigt worden. B—s.

Die Andenquerbahn von Los Andes nach Mendoza.

(Génie civil, Bd. 58, Nr. 25, 22. April 1911, S. 520. Mit Abbildungen.)

Die Andenquerbahn bildet das Schlufsglied der grofsen Verbindungsbahn von Buenos Aires am Atlantischen Ozean mit Valparaiso am Stillen Ozean, die durch diesen Schlufs erst ihre volle Bedeutung erhält. Bei einer Länge von 249 km liegen in Chile 70 km, davon 63 km im Betriebe und in Argentinien 179 km, davon 175 km im Betriebe, so dafs nur noch 11 km der Grenzstrecke zu vollenden sind.

Die Bahn hat 1 m Spur, so dafs an den beiden Endpunkten ein Umschlag notwendig ist, da sowohl die chilenischen als auch die argentinischen Bahnen Regelspur haben. Die gröfste Steigung beträgt 70 $^0/_{00}$ auf der chilenischen und 64 $^0/_{00}$ auf der argentinischen Strecke. Die Bahn steigt von + 720 m in Mendoza auf + 3189 m im Andentunnel*), der eine Länge von etwa 3000 m hat und im November 1909 durchgeschlagen wurde. Aufser vielen anderen Tunneln sind zahlreiche Brücken und Talübergänge vorhanden, deren Weite 75 m nicht überschreitet. Die Bauausführung war aufserordentlich schwierig. Viele Tunnel sind nur der Lawinen und Steinschläge wegen nötig geworden.

Für den Oberbau sind Breitfufsschienen von 25 und 27 kg/m verwendet. Die Tenderlokomotiven wiegen 36 und 46 t. H—s.

*) Organ 1911, S. 436.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Tunnelbau der Linie Nr. 6 der Stadtbahn in Paris*).

(Nouvelles Annales de la Construction 1911, Februar, 6. Reihe, Band VIII, S. 18. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 19 bis 23 auf Tafel X.

Beim Baue einer Tunnelstrecke der am 1. März 1909 eröffneten Linie Nr. 6 Place de la Nation — Place d'Italie der Stadtbahn in Paris wurde ein von Raguet entworfener Schild (Abb. 19 bis 21, Taf. X) angewendet. Dieser bewegte sich auf einem Laufwege aus Metallbogen, die durch als Schienen dienende Längsträger verbunden waren. Der Schild hatte einen Mantel aus 15 mm dickem Stahlbleche. Der Querschnitt des Mantels bildete ein dem Ellipsenbogen des Tunnelgewölberückens umschriebenes Vieleck von 19 Seiten. Der Mantel wurde durch fünf 19 Längsträgerpaare aufnehmende Querträger getragen, von denen 10 zum Tragen des Vorderteiles, 7 zum Tragen des Hinterteiles verlängert waren. Die ganze Länge des Schildes betrug 7,5 m. Der in das äufsere Vieleck eingeschriebene Ellipsenbogen hatte 8,32 m Spannweite und 1,94 m Pfeil. Die Unterkante des Mantels lag 68 cm über der Kämpferlinie des Tunnels. Der vordere Teil des Schildes hatte im Grundrisse auf jeder Seite drei 30 cm lange, der hintere zwei 1 m lange treppenartige Rücksprünge (Abb. 20, Taf. X).

Der Mantel war an den Längsträgern durch auf der Oberfläche versenkte Bolzen befestigt, um Abscheren in der Erde zu verhüten. Die Querträger bestanden aus einem 10 mm dicken Stegbleche, das oben nach der Form des Mantels, unten nach einem der der Tunnelgewölbelaibung in 200 mm Abstand folgenden Linie umschriebenen Vielecke geschnitten war. Das oben und unten beiderseits durch Winkeleisen von $100 \times 100 \times 12$ mm versteifte Stegblech war im Scheitel 315 mm, an den Enden 495 mm hoch. Die Längsträger bestanden aus einem 10 mm dicken Stegbleche, das oben und unten nur einseitig durch Winkeleisen von $80 \times 80 \times 12$ mm versteift war, um die Bildung der Paare zu 19 Kastenformen zu ermöglichen, von denen 10 die Laufräder, und die zwischenliegenden neun die Wasserpressen trugen. Die Höhe der Längsträger schwankte von 315 bis 495 mm. Alle Teile waren zur Erleichterung des Zerlegens durch 20 mm dicke Bolzen verbunden. Das ganze Gewicht des Mantels und seines Gerippes betrug 30,7 t. Der Vorderteil war mit acht 15 cm langen und 8 cm breiten Messern aus Flufsstahl ausgerüstet, die mit ihrem 60 mm langen und 28 mm dicken Stielen an den Mantel gebolzt waren. Diese Messer wogen 76 bis 150 kg, zusammen 900 kg.

Der äufsere Umrifs der Bogen folgte der Tunnellaibung mit 65 mm Abstand. Die Bogen waren in zwei gleiche, im Scheitel durch Bolzen verbundene Teile geteilt, die je aus einem 380 mm hohen, 8 mm dicken, oben und unten beiderseits durch angenietete Winkeleisen von $80 \times 80 \times 10$ mm versteiften Stegbleche bestanden. Die Auflagerfläche jedes Bogens bestand aus einem Flacheisen von 200×10 mm, das durch zwei Winkeleisen von $80 \times 80 \times 10$ mm mit unten versenkten Nieten befestigt war. Die Bogen erstreckten sich bis 450 mm unter die Kämpfer des Tunnelgewölbes und waren durch zehn mit 20 mm dicken Bolzen befestigte Längsträgerreihen abgesteift. In der Achse jeder Längsträgerreihe befand sich auf dem Bogen in dessen ganzer Breite ein Vorsprung von 40×65 mm, der die Verlängerung der die Längsträger überragenden Schienen bildet. Auf der untern Krümmung des Bogens waren unterhalb zweier Schienen vier Winkeleisen als Schuhe für zwei hölzerne Stützpfosten befestigt. Jeder Bogen wog 900 kg. Unter dem Schilde und dem nachher ausgeführten Mauerwerke waren 30 Bogen in 1 m Teilung aufgestellt. Jeder der 10 aus Flufsstahl bestehenden Längsträger hatte einen als Schiene dienenden 65 mm hohen Vorsprung über die äufsere Krümmung der Bogen. Diese Höhe war gleich der Dicke der zur Ausführung des Mauerwerkes dienenden Schalbretter. An einem Ende des Längsträgers befand sich auf beiden Seiten des Stegbleches ein Einschnitt von 170×100 mm für die Verankerung des Widerlagers der Wasserpressen. Jeder Längsträger wog 100 kg.

Um ein Ausweichen der Enden des Bogens zu verhüten, wurde dieser auf ein Zugband aus zwei 920 mm langen, 200 mm breiten und 9 mm dicken Stahlplatten gelegt, die je mit einem als Widerlager für den Bogen dienenden Winkeleisen versehen und durch eine mit ihnen verbolzte Stange von 140×9 mm verbunden waren. Diese wurde hinter dem Schilde fortgenommen, um das Arbeitsgleis verlegen zu können; die Platten wurden gleichzeitig mit dem Bogen entfernt.

Der Bogen, sein Zugband und die beiden Stützpfosten ruhten auf zwei unterlegten Querschwellen. Aufserdem ruhte das unter dem Pfosten liegende Ende der Schwelle auf einem andern, auf die Sohle des Sohlstollens hinabgehenden Pfosten.

Von den zehn Laufräderreihen des Schildes enthielten die sechs mittleren je sechs, die vier äufseren wegen des Rücksprunges am Hinterteile nur fünf Räder. Um dem Boden vor Ort flachere Böschung zu geben, hatte man ein siebentes Rad fortgenommen; die Vorkragung des Vorderteiles war so auf 2,26 m gebracht; die des Hinterteiles betrug 1,60 m. Die Räder waren aus Gufseisen, hatten 260 mm Durchmesser und eine 100 mm breite Lauffläche, so dafs bei 40 mm Schienenbreite 60 mm Spiel für die Führung des Schildes blieb. Jedes Rad war mit zwei 20 mm dicken und 20 mm hohen Spurkränzen versehen. Die aus weichem Stahle bestehende Achse des Rades hatte in der Nabe 95 mm, ihre Schenkel hatten 80 mm Durchmesser. Die ganze Länge der Achse betrug 415 mm. Die gufseisernen, 30 mm dicken Lager waren an die Längsträger des Schildes gebolzt. Jedes Rad wog mit seinem Lager 70 kg.

Die Wasserpressen bestanden aus einem 1,31 m langen vordern und einem 1,30 m langen hintern Zylinder aus Flufsstahl von je 170 mm innerm Durchmesser und 35 mm Wandstärke, die durch eine als Führung für den Kolben dienende 75 mm dicke gufseiserne Platte verbunden waren. Der vordere Zylinder war oben mit zwei seitlichen Ansätzen versehen, mit denen die Wasserpresse an das Gerippe des Schildes gebolzt war. Er hatte vorn eine Öffnung für das Wasser-Einströmrohr. Der hintere Zylinder war hinten mit einem 60 mm dicken gufs-

*) Organ 1908, Taf. XXXIX. Abb. 8; 1909, S. 97.

eisernen Deckel verschlossen, durch den die Kolbenstange hindurchging; er hatte an der Seite eine Wasser-Einströmöffnung. Der Kolben hatte 150 mm, die Stange 120 mm Durchmesser; ersterer glitt auf Lederstulpen an der Verbindung der beiden Zylinder, die Stange auf solchen nahe dem Deckel. Die ganze Länge der Wasserpresse betrug 2,745 m, die Länge des Kolbens 1,415 m, der Kolbenhub 1,13 m. Die Kolbenstange war mit einem T-förmigen Widerlager aus Flufsstahl verbunden, dessen Länge gleich der Teilung der Bogen war, und dessen beide vorderen Arme mit Vorsprüngen endigten, die in Einschnitte in den Längsträgern der Bogen eintraten. Das Widerlager endigte mit zwei Armen zur Führung beim Gleiten auf den Längsträgern. Die Anzahl der Wasserpressen betrug ursprünglich neun, von denen aber zwei bei den Versuchen zurückgewiesen wurden. Jede Wasserpresse wog 1200 kg.

Die Wasserpressen erhielten das Prefswasser durch eine Pumpe mit drei Kolben von 25 mm Durchmesser, die durch einen 700 l fassenden Wasserbehälter gespeist und durch eine Triebmaschine von 25 Amp und 220 V getrieben wurde. Die Geschwindigkeit der Kolben betrug 40 Hübe in der Minute. Der Druck einer Wasserpresse betrug 53000 kg für 300 at. Pumpe, Wasserbehälter und Zubehör waren auf eine schwebende metallene Bühne gestellt, die mit vier Rädern auf zwei an den Stützpfosten der Bogen befestigten Schienen lief und durch den Schild mittels eines U-Eisens fortgezogen wurde. Die Bühne wog 1500 kg, Pumpe, Wasserbehälter und Zubehör 1950 kg. Das ganze Gewicht des Schildes mit Laufweg und Maschinenanlage betrug 104,37 t.

Der abgetragene Boden wurde in Wagen in einen Sohlstollen geworfen, der auf eine zur Aufnahme einer Reihe von Wagen genügende Länge über den Schild hinaus vorgetrieben war. Bevor der Schild vorgetrieben wurde, wurde vorn ein hinten fortgenommener Bogen aufgestellt und mit dem vorhergehenden verbunden. Dann wurden die Wasserpressen unter Druck gesetzt und der Schild 1 m vorgetrieben. Der Anker des Widerlagers der Wasserpressen hatte eine gebogene Kante, so dafs er sein Loch beim Zurückkehren des Kolbens verlassen konnte, der dann das Widerlager auf den Längsträgern mit sich zog, bis der Anker 1 m weiter in die Einschnitte der folgenden Längsträger fiel. B—s.

Oberbau.

Neue stählerne Schwelle für elektrische Bahnen.

(Engineering News 1911, 30. März, Band 65, Nr. 13, S. 380. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 bis 18 auf Tafel X.

Abb. 14 und 15, Taf. X zeigen eine stählerne Schwelle, die an verschiedenen Stellen zwischen Altoona und Hollidaysburg in Pennsylvanien auf der elektrischen Altoona- und Logan-Valley-Städtebahn verlegt ist. Die elektrische Cleveland-Bahn zu Cleveland in Ohio verwendet Schwellen derselben Bauart auf einer 2 km langen Strecke einer zweigleisigen Linie, die einen starken Vorortverkehr hat, und über die die Städtebahnwagen der Northern Ohio Traction and Light Company in die Stadt einfahren.

Die von W. P. Day zu Cleveland in Ohio entworfene Schwelle besteht aus zwei querliegenden I- oder [-Eisen in 60 bis 90 cm Abstand zwischen den Aufsenkanten, die an jedem Schienenauflager oben durch eine stählerne Grundplatte und unten durch zwei stählerne Bänder verbunden sind. Platten und Bänder sind an die Flanschen der I- oder [-Eisen genietet. Unter jeder Grundplatte ist ein Betonblock in der Schwelle an Ort und Stelle hergestellt. Die Schwellen werden in 45 bis 90 cm lichtem Abstande in die Bettung eingebettet.

Die Schienen sind an den Grundplatten mit Krampen und Keil befestigt. Jede Grundplatte ist für drei Befestigungen gelocht. An jeder Seite des Schienenfufses sind drei Krampen angebracht, deren untere Enden in die Löcher der Grundplatte eingreifen. Eine Seite jeder Schiene hat nur Krampen, die andere einen am Rücken des Krampens in das Loch der Grundplatte getriebenen senkrechten Keil. Die Keile befinden sich an der Innenseite der einen und an der Aufsenseite der andern Schiene, so dafs die Schienen beim Niedertreiben der Keile in derselben Richtung bewegt werden. Unter jedem Schienenstofse liegt eine Schwelle. An diesen Stofsschwellen fassen die Krampen die Schenkel der Winkellaschen.

Wo die Schienen von den Schwellen stromdicht getrennt werden müssen, werden die Grundplatten weggelassen und die beiden I- oder [-Eisen an jedem Schienenauflager oben durch ein Paar Winkeleisen verbunden. Zwischen den mit dem Rücken gegen einander gekehrten Winkeleisen wird in eine Vertiefung des Betonblockes ein Block aus Holz oder anderem Stoffe eingebettet, in den ein Paar mit Gewinde versehener Hülsen zur Aufnahme der Enden von Schwellenschrauben eingesetzt werden.

Abb. 16 bis 18, Taf. X zeigen eine Schwelle dieser Bauart für Gleise in gepflasterten Strafsen. Die Schwellen sind 914 mm breit und haben 914 mm lichten Abstand. Die Schienen haben Stöfse nach Clark, bei denen die Laschen mit den Schienen vernietet und die Schienenenden durch Thermit an die Grundplatte geschweifst sind. B—s.

Maschinen und Wagen.

1 D + D 1 . IV . t . ⊫ . G . -Lokomotive der St. Louis und San Francisco-Bahn.

(Engineering 1911, April, S. 484. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

1 D + D 1 -Lokomotiven wurden von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft zum ersten Male gebaut, von sieben Anfang 1911 ausgeführten erhielt die St. Louis und San Francisco-Bahn zwei. Die geforderten Leistungen sind:

Steigung ‰	Geschwindigkeit km/St	Zuglast t
15	8	1981
15	16	1626
23	8	1250
23	16	1016



Die Feuerbüchse ist mit grofser Verbrennungskammer ausgerüstet; 1740 mm hinter der Rauchkammerrohrwand ist eine Zwischenrohrwand angeordnet, deren Oberkante in Höhe der Feuerbüchsdecke liegt. Das Speisewasser wird vom Scheitel des Kessels diesem abgeteilten Kesselraume zugeführt und dadurch vorgewärmt, dafs es auf dem Wege dorthin den Dampfraum in breitem Strahle durchströmt. Die Heizrohre sind aus Holzkohleneisen hergestellt.

Neu ist an dieser Lokomotive die Zuleitung des Kesseldampfes zu den Hochdruckzylindern. Die Dampfleitung vom Regler bis zur Höhe des Laufbleches liegt innerhalb des Kessels und schmiegt sich der Rundung des Langkessels an. Dann folgt eine äufsere, kupferne Leitung, die den Dampf zu dem Hochdruck-Schieberkasten führt. Durch diese Anordnung wird die Bauart des Dampfdomes vereinfacht und dem Führer freierer Ausblick geschaffen. Die Unterbringung der Rohre im Innern des Langkessels macht keine Schwierigkeit, wenn die Feuerbüchse, wie hier, mit einer Verbrennungskammer versehen ist; der Raum zwischen Heizrohren und Kesselwandung ist dann genügend grofs.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d	622 mm
« « Niederdruck- « d_1	991 «
Kolbenhub h	762 «
Kesselüberdruck p	14,06 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2073 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	3048 «
Feuerbüchse, Länge	3051 «
« Weite	2292 «
Heizrohre, Anzahl	342
« Durchmesser	57 mm
« Länge	7315 «
Heizfläche der Feuerbüchse	29,33 qm
« « Heizrohre	447,51 «
« « die Feuerbrücke stützenden Siederohre	2,69 «
Heizfläche im Ganzen H	479,53 «
Rostfläche R	7,0 «
Triebraddurchmesser D	1448 mm
Triebachslast G_1	163,18 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	189,49 «
« des Tenders	67,87 «
Wasservorrat	30,28 cbm
Kohlenvorrat	10,16 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4724 mm
Ganzer « « «	17323 «
« « « « mit Tender	26067 «
Länge der Lokomotive ohne Tender	20244 «

$$\text{Zugkraft } Z = 2 \,.\, 0{,}5 \,.\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} = 28625 \text{ kg}$$

Verhältnis H : R	=	68,5
« H : G_1	=	2,94 qm/t
« H : G	=	2,53 «
« Z : H	=	59,7 kg/qm
« Z : G_1	=	175,4 kg/t
« Z : G	=	151,1 «

—k.

Gelenklokomotiven.

(Railway Age Gazette 1911, April, S. 993, August, S. 312. Mit Lichtbildern; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1911, August, S. 1067. Mit Abbildungen.)

Die Quellen geben eine Übersicht der von der Baldwin-Lokomotivbauanstalt in Philadelphia gelieferten Lokomotiven mit Gelenkkessel*) und der mit festem, mehrteiligem Kessel**).

—k

Der „Phönix“-Rauchkammer-Überhitzer.

(Engineering 1910, Dezember, Seite 858 und 891. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 5 auf Tafel IX.

Der durch die »New Superheater Company, Limited, London, E. C. 49 Queen Victoria-street«, auf den Markt gebrachte Rauchkammer-Überhitzer (Abb. 3 bis 5, Taf. IX) besteht aus mehreren hinter einander geschalteten Rohrgruppen mit gemeinsamen Dampfkammern. Die vordere Rohrgruppe hat nach Abb. 3, Taf. IX zwei Kammern im unteren Teile der Rauchkammer rechts und links. Die Kammern sind durch Trennungswände in mehrere Abteilungen zerlegt (Abb. 3, Taf. IX), so dafs der Dampf auf seinem Wege vom Kessel zu den Zylindern von einem Kasten zum andern und wieder zurück durch verschiedene Rohrgruppen strömen mufs. Nach Abb. 5, Taf. IX strömt der Frischdampf in den rechten Kasten in der Nähe der Rauchkammertür ein und nach dem Verlassen der vorderen Rohrgruppe in zwei auf einander folgende Rohrgruppen, die vor der Rohrwand liegend von den heifsesten Gasen umspült werden; dann tritt er in die Zylinder ein. In Abb. 5, Taf. IX ist der Lauf des Dampfes durch Pfeile gekennzeichnet.

Während die Rohre der hintern Rohrgruppe nach dem zylindrischen Mantel der Rauchkammer gebogen sind, und vom rechten zum linken Kasten ungeteilt durchgehen, endigen sie bei der vordern Gruppe in einer unter dem Schornsteine und über dem Blasrohre liegenden Kammer, in der für den Austritt des Abdampfes eine grofse kegelförmige Öffnung vorgesehen ist. Diese Kammer wird von dem von der rechten zur linken Kammer und umgekehrt strömenden Dampfe ebenfalls durchflossen.

Damit die Abgase die Überhitzerrohre lebhaft umspülen, ist der von den Überhitzerrohren eingeschlossene Raum durch ein unten abgeflachtes, am hintern Ende geschlossenes Rohr aus dünnem Eisenbleche geschlossen.

Ein Teil der in die Rauchkammer tretenden Gase gelangt nach dem Umspülen der Überhitzerohre und des oberen Dampfkastens unmittelbar in den Schornstein; die aus den unteren Reihen der Heizrohre austretenden Gase treten mit dem Abdampfe durch die Öffnung des oberen Dampfkastens in den Schornstein.

Der Dampf wird durch diesen Überhitzer auf 260 bis 288° C überhitzt.

Die Furnefs-Eisenbahn hat einige Güterzug-Lokomotiven mit diesem Überhitzer ausgerüstet und eine Kohlenersparnis von 23,5 % festgestellt.

—k.

*) Organ 1911, S. 438; 1912, S. 37.
**) Organ 1911, S. 92.

Verbesserter Antrieb des Geschwindigkeitsmessers von Klose.
(Schweizerische Bauzeitung, Bd. 57, Nr. 16, 22. April 1911. Mit Abb.)

Die Verwendung des Geschwindigkeitsmessers auf den schweizerischen Bahnen hat bisher Mängel gezeigt, die heute durch einen verbesserten Antrieb beseitigt sind. Die Aufzeichnung der Geschwindigkeit ergab bei den geringen Geschwindigkeiten des Verschiebedienstes durch die Betriebsstöfse nicht die gewünschten scharfen Linien. Während früher die Kurbel aus vier bis fünf Federblättern von 1,5 bis 2 mm Dicke bestand, hat man jetzt acht Blätter von 1 mm Dicke mit gutem Erfolge verwendet. Schliefslich hat man die Biegsamkeit der Antriebkurbel noch dadurch erhöht, dafs man die bestehende Kurbel mit einer Vor- und Rückwärts-Schraubenfeder verband. Damit erzielte man endlich die erwünschte Wirkung, als man die Blattfederkurbel lose auf die Triebwelle setzte und die Bewegung durch die Schraubenfedern und den doppelarmigen festen Mitnehmer auf die Schreibvorrichtung übertrug, so dafs die Striche nun von den geringsten bis zu den höchsten Geschwindigkeiten scharf und deutlich wurden und jede Einwirkung der Betriebsstöfse ausgeschaltet ist. H—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Vorrichtung zur selbsttätigen Beeinflussung des Druckausgleichers von Lokomotivzylindern beim Anfahren und beim Leerlaufe der Lokomotive.

D. R. P. 234096. Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bauanstalt Breslau in Breslau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel IX.

Das rechtzeitige Ausgleichen des Druckes vor und hinter dem Kolben ist für Lokomotiven mit Kolbenschiebern von grofser Wichtigkeit, da letztere nicht abklappen können.

Das Absperrglied des Druckausgleichers steht unter Zwischenschaltung eines Hülfszylinders mit dem Reglerhebel des Dampfkessels in zwangläufiger Verbindung, so dafs durch das Auslegen oder Zurücklegen des Reglerhebels der Druckausgleicher entsprechend selbsttätig für die Fahrt geschlossen oder für Leerlauf geöffnet wird.

Abb. 1 und 2, Taf. IX zeigen die Stirnansicht und einen Längenschnitt der Anordnung bei stehender oder leerlaufender Lokomotive mit zurückgelegtem Reglerhebel.

Der Reglerhebel 2 im Führerstande hat einen zweiten Arm 4, der durch die Stange 5 mit dem Hebel 6 der Spindel 7 des Steuerungsventiles eines Hülfszylinders verbunden ist, wodurch bei Drehung des Reglerhebels 2 eine Drehung und durch Schraubengänge eine Längsverschiebung der Ventilspindel 7 bewirkt wird. Der Hülfszylinder besteht aus einem Druckkolben 10 mit verschiedenen Druckflächen, dessen Zylinder zu beiden Seiten Öffnungen 30, 31 aufweist und durch das Steuerungsventil 29 von der Aufsenluft abgeschlossen oder mit ihr in Verbindung gesetzt werden kann. Der Kolben wird durch Kesseldampf, Prefsluft oder dergleichen gespeist. Dampf wird durch die Leitung 12 am Absperrventil 13 dem Kessel entnommen. Der Druckkolben 10 wirkt durch seine Kolbenstange 15 unmittelbar oder mittels des Schwinghebels 16 und der Zugstange 20 auf den Hahn 21 des Druckausgleichers ein, der in der Druckausgleichleitung 22 des Dampfzylinders in Offenstellung nach Abb. 2, Taf. IX den Druckausgleich auf beiden Kolbenseiten des Dampfzylinders bewirkt; der Ausgleich kann auch mittels des Handgriffes 24 erfolgen, dessen Stellung dem Führer den vorhandenen Zustand anzeigt.

Zum Anfahren der Lokomotive wird der Reglerhebel 2 in Richtung des Pfeiles (Abb. 1, Taf. IX) von rechts nach links ausgelegt, wodurch die Ventilspindel 7 gedreht und durch die Schraube in der Glocke 25 längs verschoben wird, so dafs der Ventilteller 29 auf den Sitz 28 zu liegen kommt und bei weiterer Drehung die Glocke 25 von ihrem Sitze abgehoben wird, so dafs der Dampf gleichzeitig durch den Sitz 27 hindurchtreten und durch die Öffnung 30 des Zylinders auf die hintere Seite des Kolbens 10 drücken kann, der nun unter dem gröfsern Drucke von hinten sofort nach vorn schnellt. Der Hahn 21 wird dadurch geschlossen.

Nach Zurücklegen von 2 setzt die Glocke 25 wieder auf 27 und schliefst den Dampf ab. 29 hebt sich von 28 ab und läfst den Dampf durch 30, 32 ausströmen, so dafs der kleinere Druck von vorn auf 10, 21 wieder öffnet. G.

Bücherbesprechungen.

Tafeln zur Berechnung von ebenen Windverbänden eiserner Brücken. Von O. Kommerell, Kaiserl. Baurate im Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen. Den Kgl. preufsischen Eisenbahndirektionen empfohlen durch Ministerialerlafs I. D. 7703 vom 23. V. 1911, Eisenbahnnachrichtenblatt 1911, S. 55. Berlin, W. Ernst und Sohn. Preis 1,5 *M*.

Noch immer findet man in den Entwürfen eiserner Brücken Mängel, oft erhebliche, in Bezug auf die verschiedenen seitlichen Beanspruchungen in Form von ungenügender Aussteifung der Hauptträger, der Entwurf schliefst mit der Feststellung der letzteren ab. Das liegt an der Scheu, die bei vielen Ingenieuren noch immer besteht, die Arbeit noch einmal zu beginnen, wenn die Nutzlasten des Bauwerkes versorgt sind. In dem vorliegenden Hülfsbuche ist nun ein Mittel gegeben, das notwendige Übel, das die Versteifungsberechnungen nun einmal bilden, so abzuschwächen, dafs es kaum noch empfunden wird, wodurch die Gründlichkeit der Entwürfe nur gewinnen kann. Die Verhältnisse der verschiedenen vorkommenden Brückenanordnungen, auch die Krümmung und Schrägstellung der Fahrbahn sind einheitlich zusammengefafst und auf dieser Grundlage sind alle wichtigen Formeln entwickelt und in Zahlentafeln ausgewertet, so dafs die Spannkräfte der Verbandglieder mit geringer Mühe abgelesen werden können.

Das Werk bietet dem Eisenbahningenieur ein förderndes Hülfsmittel von beträchtlichem Werte.

Hilfsmittel für Eisenbeton-Berechnungen. Von Ad. Jöhrens, Beigeordneter in Solingen. Wiesbaden 1908, C. W. Kreidel.

Zwar sind seit dem Erscheinen des Hilfswerkes nun drei Jahre verflossen, die Erfahrungen dieses Zeitraumes ermöglichen uns aber einen um so sicherern Hinweis auf seine Nützlichkeit für das so überaus bedeutungsvoll gewordene Gebiet des Bauwesens.

In dem Werke werden die für die Festlegung der Querschnitte von Eisenbetonkörpern der verschiedenen Arten nötigen Formeln entwickelt und mitgeteilt, daneben auch gewisse, für solche Bauten besonders wichtige Ergebnisse der allgemeinen Statik, besonders bezüglich der durchlaufenden Träger; für letztere entwickelt der Verfasser ein von ihm vertretenes einfaches und durchsichtiges Verfahren zur Zeichnung von Momenteneinflufslinien.

Dann werden diese theoretischen Ergebnisse zur Aufstellung von Tafeln ausgerechneter Werte benutzt und diese bilden wieder die Grundlage geschickt angeordneter Auftragungen, zum Teil unter Benutzung farbiger Linien, die die verwickelten Verhältnisse der einzelnen Gröfsen des Eisenbeton zu einander zu augenscheinlicher Darstellung finden. Wir erwähnen beispielsweise die gleichzeitige Darstellung der Gröfsen σ_b, σ_e, f_e und h — a in einer Auftragung, die zur Lösung von Aufgaben der verschiedensten Stellung durch einfaches Abgreifen dienen kann.

Zwar wird das gründlich durchgearbeitete Werk einige Einarbeitung erfordern, die jedoch durch entsprechende Anleitung erleichtert wird, dann aber wird es sich auch als ein höchst vielseitiges und leistungsfähiges Hülfsmittel erweisen, die aufgewendete Mühe reichlich lohnend.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 5. Heft. 1912. 1. März.

Wagen-Reinigungs- und Entseuchungs-Anstalten.

Von **Fr. Mayscheider**, Regierungsrat in München.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XI.

A. Allgemeines.

Die in der Kundmachung 35 des deutschen Eisenbahn-Verkehrs-Verbandes aufgestellten Vorschriften über die Beseitigung von Ansteckungstoffen bei der Beförderung von lebenden Tieren, tierischen Abfällen und Tierkot auf Eisenbahnen im Allgemeinen und nicht zuletzt die in § 21 enthaltenen Strafbestimmungen des Reichsgesetzes vom 25. Februar 1876 weisen auf die aufserordentliche Wichtigkeit dieser Angelegenheit hin.*)

Hier soll nun auf Grundlage des durch das Übereinkommen vorgeschriebenen Verfahrens erörtert werden, welche technischen Einrichtungen zu dessen Durchführung nötig und in betriebstechnischer und wirtschaftlicher Hinsicht zweckmäfsig sind.

Um bei Neueinrichtung oder Ergänzung von Wagenreinigungs- und Entseuchungs-Anstalten Zahl und Gröfse der Einrichtungen ohne Weiteres aus der Zahl der zu behandelnden Wagen bemessen zu können, werden alle grundlegenden Regelmafse auf die in einem Tage von 10 Arbeitstunden, einschliefslich der Ruhepausen 14 Stunden, zu behandelnden Wagen bezogen.

B. Feststellung der Leistung der Anlage.

Vor Untersuchung der Gestaltung der Anlage selbst ist daher nach den Aufschreibungen von vorhandenen Bahnanlagen die Zahl der täglich einlaufenden Wagen zu bestimmen.

Diese Zahl darf als Jahresmittel nur dann aufgestellt werden, wenn es sich um die Versorgung eines grofsen Bezirkes handelt, in dem sich die monatlichen und täglichen Unterschiede einigermafsen ausgleichen.

Für Anstalten kleinerer Bezirke, deren Höchstleistung nicht über 100 Wagen täglich beträgt, ist es zur Vermeidung verkehrter Bemessung der Einrichtungen angezeigt, entweder das höchste Vierteljahrsmittel oder, wenn dies um mehr als 15 % vom höchsten Monatsmittel abweicht, dieses als regelmäfsige Leistung der Anstalt anzusehen.

Als besonders zu erwägende Umstände kommen in Frage:

1. der Bedarf sehr grofser Anlagen mit über 100 Wagen täglich;
2. die Nähe einer oder mehrerer, zeitweise über die eigene Aufgabe hinaus leistungsfähiger Anstalten;
3. das Fehlen solcher;
4. die Berücksichtigung späterer Erweiterung.

Im Falle 3 mufs mit der Höchstleistung noch näher an die überhaupt zu erwartende tägliche Höchstwagenzahl herangegangen werden, um jeden Wagen innerhalb der durch § 9 der Vorschriften festgesetzten Frist behandeln zu können.

Für die Bemessung der Anlage ist in wirtschaftlicher Hinsicht zu prüfen, ob es mit Rücksicht auf die möglichst rasche Zurückgabe der Wagen an den Betrieb zweckmäfsiger ist, die Abgabe zu reinigender Wagen an benachbarte Anstalten in Rechnung zu ziehen, oder die Gröfse der Anlage so zu bemessen, dafs solche Wagenleerläufe ausgeschlossen werden.

Dieselben Erwägungen kommen in Frage, wenn zu entscheiden ist, ob eine gröfsere Anstalt oder mehrere kleinere Anlagen errichtet werden sollen. Die gröfseren Anlagen arbeiten technisch wirtschaftlicher; durch mehrere kleinere Anlagen werden dagegen längere Leerfahrten vermieden.

Ferner ist unterteilend festzustellen:

1. wie viel Wagen nur gereinigt,
2. » » » einfach entseucht,
3. » » » verschärft entseucht

werden sollen.

C. Das Verfahren selbst.

Zur Bemessung der Tätigkeit der Bedienungsmannschaft und der Einrichtungen sind nachstehende Einzelvorgänge des Verfahrens zu sondern:

Reinigung.

a) die Zuführung der zu reinigenden Wagen, § 7 der Vorschriften;
b) das Bereitstellen in der Anstalt selbst, § 8;
c) das Vorreinigen, Entfernen des Unrates, § 10;

*) Organ 1900, S. 160.

d) das Wegschaffen des Unrates;

e) das Reinigen durch Ausspritzen mit heifsem Wasser unter Beseitigung aller Reste von Unrat, § 10:

f) das Abspritzen der Fufstritte, der Aufsenwände und des Untergestelles des Wagens.

Gewöhnliche Entseuchung.

g) Waschen des Wagen-Innern und Äufsern mit einer Lösung von kalzinierter Soda von mindestens 2 % nach Gewicht und mindestens 50° C, § 11.

Verschärfte Entseuchung.

h) Bepinseln oder Bespritzen des Wageninnern mit einer 3 % Lösung, nach Raum, der Mischung von zwei Teilen rohen Kresoles und einem Teile Schwefelsäure in Wasser;

i) das Herrichten der Lösungen.

Auf alle Vornahmen soll möglichst gründliche Lüftung erfolgen.

Hülfsmittel für das Verfahren.

Das zur Reinigung erforderliche heifse Prefswasser wird fast ausnahmslos durch besondere Kesselanlagen in der Weise erzeugt, dafs der Kesseldampf entweder das unter dem Druck der Wasserleitung zufliefsende oder das vom Dampfstrahle angesaugte Wasser erwärmt und in die zu den Wagen führenden Leitungen drückt. Am Ende der Leitung ist das Strahlrohr für das eigentliche Aufspritzen angebracht.

Besondere Verhältnisse, wie die Möglichkeit, heifses Wasser oder Dampf aus benachbarten Anlagen für andere Zwecke zu entnehmen, sollen hier nicht behandelt werden.

Bei der einfachen Entseuchung soll mit mindestens 50° C heifser Sodalösung gewaschen werden.

Mit der Vorrichtung zum Waschen der Wagen kann nötigen Falles auch Dampf jederzeit in die Wagen gebracht und zur Herstellung der heifsen Lösungen in besonderen Gefäfsen verwendet werden.

In diese Gefäfse, Eimer oder Holzbottiche, werden die Waschbürsten eingetaucht und so zum Auftragen der heifsen Sodalösung verwendet.

Ebenso wird bei der verschärften Entseuchung zur Herrichtung der Lösung der Kresol-Schwefelsäure verfahren, die mit Maurerpinseln oder Lappen von grober Leinwand aufzutragen ist: § 12 der Vorschriften.

Dieses Auftragen der Entseuchungsmittel ist zeitraubend und mufs sehr sorgfältig durchgeführt werden, wenn es seinem Zwecke entsprechen soll.

Statt dieses Verfahrens darf nach dem Schlufssatze des § 12 der Vorschriften auch Bespritzung angewendet werden.

Bei Durchführung des Verfahrens und Herstellung der Einrichtungen sind, besonders während herrschender Viehseuchen noch folgende Mafsregeln zu beachten:

Die Bediensteten sollen keine offenen Wunden haben und, soweit tunlich, Schutzkleider tragen, die in der Anstalt bleiben.

Beim Ausräumen der Wagen mufs das Verstreuen des Düngers sorgfältig vermieden werden und der Dünger ist auf zweckmäfsige Weise zur Grube zu bringen und dort zu entseuchen, sofern er nicht verbrannt werden kann. Das sich auf dem Wagenboden sammelnde Wasser ist auszukehren und soll nach beendigtem Reinigen klar ablaufen.

Das beim Auswaschen wegspritzende Wasser darf nicht auf benachbarte Gleise und Fahrzeuge treffen. Die Bodenfläche der Anlage bis dahin mufs abwaschbar sein, so dafs Stauung oder unbeabsichtigtes Ablaufen in Wasserläufe ausgeschlossen ist.

Die Flüssigkeit mufs sich zur Entseuchung und Ableitung selbst in Gruben sammeln und darf sich vorher weder aufstauen noch in öffentliche Wasserläufe oder Kanäle gelangen.

D. Zeit- und Mannschafts-Bedarf für die einzelnen Vornahmen.

Das ganze Reinigungsgeschäft erfordert erfahrungsgemäfs mindestens drei Mann.

Bei nicht zu starkem Antrocknen oder Anfrieren des Unrates ergeben sich im Tagesmittel die in Zusammenstellung I aufgeführten Aufwände und Leistungen.

Zusammenstellung I.

Zeit	Mann			Wagen				Verfahren	Arbeitsaufwand
Min.	a	b	c	1	2	3	4		Minutenschichten
20	a	b	c	1	2	3	—	entfernen den Unrat . .	60
25	a	—	—	1	2	—	—	wäscht mit Heifswasserstrahl zur Reinigung .	25
	—	b	c	—	—	—	4	entfernen den Unrat und fahren ihn zur Grube ab	50
25	a	—	—	—	—	3	4	wäscht mit Heifswasserstrahl zur Reinigung .	25
	—	b	c	1	2	—	—	kehren das Wasser ab und bürsten Wände und Boden zur Entseuchung	50
25	a	—	—	1	2	—	—	spritzt äufsere Wände und Trittbrett ab	25
	—	b	c	—	—	3	4	kehren die Wagen aus und bürsten zur Entseuchung	50
25	a	—	—	—	—	3	4	spritzt äufsere Wände und Trittbrett ab	25
	—	b	c	—	—	—	—	richten die Lösungen her und reinigen den Bodenbelag	50
120	3			4				reinigen und entseuchen .	360

Eine Rotte von drei Mann reinigt und entseucht daher in 10, mit den Pausen in 14 Stunden 20 Wagen, oder jeder

1. nur zu reinigende Wagen erfordert 20 Min;
2. zu reinigende und einfach zu entseuchende Wagen erfordert 30 Min, Regelfall;
3. zu reinigende und verschärft zu entseuchende Wagen erfordert 40 Min.

Hierbei sind jedoch gewöhnliche Verhältnisse vorausgesetzt. Starke Eintrocknung und Festfrieren der Verunreinigungen verlängern die Reinigungszeit erheblich; unter solchen Verhältnissen ist oft eine Stunde für den Wagen nötig.

E. Betriebstechnische Anforderungen.

Grofsen Einflufs auf die Leistungsfähigkeit der Anlage hat ihre allgemeine Lage und die Anordnung der Zu- und Abfuhrgleise.



Nach dem Arbeitsvorgange können zwei grundsätzlich verschiedene Anordnungen Anwendung finden:

Anordnung 1.

Die zu behandelnden Wagen werden alle in einer oder mehreren Reihen aufgestellt, die Reinigung wird dann an allen Wagen ohne deren Verschiebung vorgenommen, worauf alle Wagen wieder zusammen abgezogen werden.

Anordnung 2.

Die zu behandelnden Wagen werden so bereit gestellt, dafs sie einzeln oder in Gruppen von den Reinigungsmannschaften an die Vorrichtungen herangeholt und nach Reinigung an das Gleisende verschoben werden können, von wo sie zusammen abgefahren werden.

Betriebstechnisch bietet die Anordnung 1 erhebliche Vorteile, da die vorhandenen Gleise voll ausgenutzt werden, die Zu- und Abfuhr daher weniger oft erfolgen mufs, und keine Bewegungen an den bereitgestellten Wagen vorgenommen werden.

Anordnung 2 bedingt, wenn nicht sehr lange Gleise zur Verfügung stehen, oder die Aufgabe gering ist, ein öfteres Zustellen und Abführen, aufserdem in der Zwischenzeit von Hand auszuführende Wagenverschiebungen.

Ebenso verschieden würden sich die sonstigen technischen Einrichtungen gestalten.

Schon bei verhältnismäfsig geringen Leistungen müfsten bei Anordnung 1 entweder sehr lange, bewegliche Heifswasser-Druckleitungen in gröfserer Zahl, oder lange, festliegende Leitungen mit vielen Anschlufsstellen für kurze, bewegliche Spritzschläuche oder mit fahrbarer Kesselanlage ausgeführt werden.

Solche Anlagen würden mit Rücksicht auf die grofsen Betonflächen, auf die teueren und wegen der Wärme- und Druck-Verluste und Unterhaltungskosten unwirtschaftlichen Leitungen sehr kostspielig und sich auch der Frosteinwirkung wegen für Ausführung im Freien nicht gut eignen. Sie kämen nur für grofse gleichmäfsige Leistungen und ununterbrochenen Betrieb in Frage.

Anordnung 2 erscheint für Anlagen gewöhnlichen Bedarfes bis 100 Wagen die geeignetere und soll deshalb eingehender behandelt werden.

Von besonderm Vorteile, wenn auch nur selten erreichbar ist die Zugänglichkeit der Gleisanlage von beiden Enden, so dafs der Verschiebebetrieb die gereinigten Wagen jederzeit abziehen kann, ohne die Waschgleise benutzen und so das Reinigungsgeschäft unterbrechen zu müssen.

Um die Anforderungen an den Verschiebebetrieb möglichst gering zu machen, ist davon auszugehen, dafs die ganze Anlage in etwa $2{,}5\,^0/_{00}$ Neigung verlegt wird, so dafs das Verschieben der gereinigten Wagen in einer Richtung leicht von Hand erfolgen kann.

F. Die maschinentechnischen Einrichtungen.

F. 1) Zahl der Spritzschläuche.

Nach Zusammenstellung I bedarf jede Arbeiterrotte von drei Mann ständig einer Vorrichtung zum Spritzen. Sollen mehr als eine Rotte gleichzeitig Wagen reinigen, so mufs für jede weitere eine eigene Spritzvorrichtung zur Verfügung stehen. Bei n täglich zu reinigenden und entseuchenden Wagen sind daher nach S. 78 n : 20 Rotten von je drei Mann und ebensoviele Spritzstellen nötig.

F. 2) Kesselanlage.

Die Erfahrung hat gezeigt, dafs in der Stunde zur sachgemäfsen Reinigung eines Wagens mit einer Dampfstrahlspritze mit 7 mm Mundstückweite mindestens 0,75 cbm Wasser von annähernd 60° C erforderlich sind. Hierzu kommen für Entseuchung 0,2 cbm und das durch Einleiten des Dampfes stündlich anfallende Verdichtungswasser x, so dafs bei zwei Wagen in der Stunde $2\,(750 + 200) + x = 1900 + x$ kg im Kessel von etwa 10° Leitungswärme auf 60° C zu bringen sind. Die Wärmemenge des Dampfes von p at sei C_p, dann ist

$$(1900 + x)\,(60^0 - 10^0) = x\,C_p$$

$$x\,(C_p - 50) = 95000.$$

Die erforderliche stündliche Dampfmenge vom Drucke p ist sodann, $x = 95000 : (C_p - 50)$ für jede vom Kessel gespeiste Dampfspritze.

Der Kesseldruck p richtet sich nach den durch Ansaugung, Fortleitung und Ausströmung des Spritzwassers gegebenen Verhältnissen und beträgt bei gewöhnlichen Verhältnissen zwischen 4 und 8 at.

Der Wert $C_p - 50$ kann also unbedenklich $= 610$ gesetzt werden, und das gibt $x = 95000 : 610 = 155{,}6$ kg Dampf oder Speisewasser in der Stunde.

Die zur Erzeugung dieser Dampfmenge erforderliche Heizfläche beträgt, wenn 1 qm 14 kg Dampf liefert, $H = 155{,}6 : 14 = 11$ qm für jeden Spritzenanschlufs.

Dann stehen für jeden zu reinigenden und zu entseuchenden Wagen $\frac{1{,}9 + 0{,}155}{2}$ cbm = rund 1 cbm Wasser von 60° C zur Verfügung.

Der Wasserzulauf zu den Dampfstrahlspritzen ist hierbei als selbsttätig vorausgesetzt, andern Falles erhöht sich der Wärmeverbrauch entsprechend der Saugarbeit. Ersteres ist vorzuziehen, da dann die Wirkung dabei sicherer ist. Auch ist es nicht empfehlenswert solche Speiseleitungen an die Kranleitungen des Bahnhofes anzuschliefsen, da die Spritzen wegen der in diesen auftretenden Wasserschlägen gern abschlagen.

Aufser der vorschriftmäfsigen Ausrüstung des Kessels selbst und der Speisewasser- und Kohlenbehälter erhält der Kessel eine seiner Heizfläche entsprechende Anzahl Dampfstrahl-Spritzen nach Art der Dampf-Feuerspritzen, die aus der Wasserleitung kaltes Wasser aufnehmen und es unter Erwärmung und Druck durch die meist aus Eisenröhren bestehende Leitung mit anschliefsendem Gummischlauch zum Mundstücke treiben.

Die Schläuche sind der wechselseitigen Verwendung und Auswechselung wegen mit Kuppelungen an die, die Anschlufsstellen bildenden Enden der Metallröhren anschraubbar gemacht.

Die Schlauchlängen werden im Folgenden erörtert.

F. 3) Lage des Kesselhauses.

Das Kesselhaus mit den Anschlufsstellen wird vorteilhaft zwischen zwei Waschgleise gelegt und mit ihm die am meisten gebrauchten Anschlufsstellen. Diese Anordnung bedingt meist

ein schmales Kesselhaus, das zur Erreichung des nötigen Luftraumes entsprechend lang und gut lüftbar zu machen ist.

Untere, seitliche Fensteröffnungen für die Lüftung sind jedoch zu vermeiden, da sie bei schmalen Anlagen wegen des von den Wagen abspritzenden Schmutzwassers nicht geöffnet werden können.

Wird die ganze Anlage unter Dach, etwa in einer Halle untergebracht, oder mit dem Kesselhause zu einem Baue vereinigt, so empfiehlt es sich sehr, auf die Beleuchtung der Anlage durch Tageslicht in weitestgehender Weise Bedacht zu nehmen, da sonst in den Güterwagen ohne künstliche Beleuchtung fast nichts mehr zu sehen ist. Durch diese aber werden Arbeit und Überwachung sehr erschwert.

In gröfseren Anlagen wird gern der zwischen den Gleisen liegende Arbeitsplatz bis zur Höhe der Wagenböden erhöht angeordnet unter gleichzeitigem Einbauen der Leitungen. Hierdurch wird das Reinigen der Wagenuntergestelle und der Trittbretter auf der Innenseite unmöglich gemacht, weshalb vorzuziehen ist, den Arbeiterstand nur mit etwa 1 m Höhe auszuführen.

F. 4) Kohlen-Lagerung und Verbrauch.

Um unnötiges Verfahren von Heizstoff zu vermeiden, ist ein für eine Wagenladung bemessener Kohlenraum mit leichter Zugänglichkeit vorzusehen, womöglich unmittelbar beim Kessel.

Der Verbrauch an Heizstoff beträgt nach Beobachtung und Rechnung rund 10 kg böhmische Steinkohlen für jeden Wagen, also bei 100 Wagen täglich 1 t. Eine Wagenladung von 10 t erfordert etwa 11 cbm Raum.

Um die in § 16 der Vorschriften für die Vernichtung des Düngers und der Streu vorgesehene Verbrennung durchzuführen, empfiehlt es sich bei gröfserm Anfalle eine der Kesselfeuerungen so einzurichten, dafs diese Verbrennung in ihr erfolgen kann.

F. 5) Wasserverbrauch.

Für jeden zu behandelnden Wagen ist bei Berechnung der Leitungen und Behälter eine Wassermenge von 1,5 cbm als Mindestbetrag anzusetzen.

F. 6) Lagerung und Verbrauch der sonstigen Stoffe.

Für das Aufbewahren der Chemikalien und der für Herstellen der Lösungen erforderlichen Gefäfse, ferner der Vorratschläuche, Besen, Bürsten und dergleichen empfiehlt sich die Herstellung eines besondern Raumes von etwa 8 bis 10 qm.

Das Anrichten der Lösungen geschieht in Holzkübeln von 25 bis 30 l Inhalt, die in die Wagen gebracht werden, sofern nicht ein besonderer Zerstäuber angewendet wird, in dem zugleich das Verdünnen und Mischen der Lösung erfolgt.

Der Verbrauch beträgt für:

1 zu reinigenden Wagen	. . .	0,6 kg Soda
1 zu entseuchenden Wagen	. . .	0,67 l Kresol
1 » » »	. . .	0,33 l Schwefelsäure
20 Wagen eine Bürste		
25 Wagen einen Reisigbesen.		

Hierbei sind für Aus- und Abwaschen eines Wagens 30 l Sodalösung und für Entseuchung 30 l 3 % Kresolschwefelsäurelösung vorzusehen.

F. 7) Anordnung der Spritzschlauchanschlüsse.

Die aus der Zahl der gleichzeitig tätigen Arbeiterrotten folgende Anzahl der Spritzvorrichtungen bestimmt zunächst nach S. 79 die Gröfse der Kesselanlage, aufserdem aber in Verbindung mit der Länge der Spritzschläuche oder Leitungen die Länge des Arbeitsgleises.

Hierbei kommt in Betracht, dafs zwar lange Schläuche oder Metalleitungen eine gröfsere Zahl von Wagen bestreichen, dafs sie aber, mit Wasser gefüllt, sehr schwer und umständlich zu handhaben sind. Auch nimmt mit der Länge die Verwendungsdauer ab, da der Verschleifs ein rascherer wird, was bei ihrem hohen Preise sehr ins Gewicht fällt. Man geht daher über 15 bis 17 m nicht hinaus.

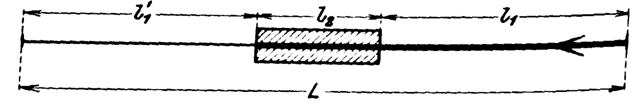
Auch die zu den Anschlufsstellen führenden festen oder verlegbaren Metalleitungen sollen mit Rücksicht auf Druckverlust, Abkühlung und Frost nicht zu lang sein, sofern nicht die ganze Anlage in gedecktem, frostfreien Raume untergebracht ist.

Ein Schlauch von 16 m reicht zusammen nach beiden Seiten über 3 Wagen von je 9 m Länge, für jeden Schlauchanschlufs sind also 30 m Arbeitsgleis vorzusehen.

Steht so die Länge des Arbeitsgleises fest, so kann die ganze Länge des Gleises, für die Aufstellung der ungereinigten, der in Arbeit stehenden und der gereinigten Wagen bestimmt werden, die jedoch noch davon abhängt, wie oft die Räumung des Gleises täglich vorgenommen werden soll.

Der Stand der Wagen vor dem Waschen sei $l_1 + l_2$

Abb. 1. Stand der Wagen vor dem Waschen.



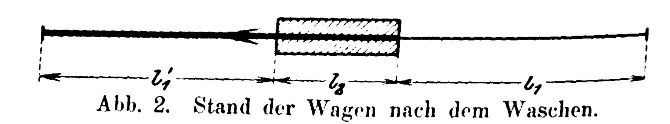


Abb. 2. Stand der Wagen nach dem Waschen.

(Textabb. 1), nach dem Waschen $l_1' + l_2$ (Textabb. 2), dann ist die ganze Länge $L = 2\,l_1 + l_2$, da $l_1 = l'_1$ gemacht werden kann.

Bei jedem Ausziehen wird die Länge $l_1 + l_2$ an Wagen abgefertigt, daher mufs $p\,(l_1 + l_2) = n\,.\,9$ m sein, wenn p die Zahl der täglichen Gleisräumungen, n die Zahl der täglich zu reinigenden Wagen, und l_2 die Länge des Arbeitsgleises bezeichnet. Daraus folgt:

$$L = \frac{2\,.\,9\,.\,n}{p} - l_2 \text{ und } l_1 = \frac{L - l_2}{2}.$$

Bei zwei oder mehr Gleisen nebeneinander ist L die Länge jedes Gleises, n die auf ein Gleis treffende Wagenzahl und p die für dieses Gleis vorgesehene Zahl der täglichen Räumungen.

G. Bautechnische Gestaltung.

Über die allgemeine, aus Betriebsrücksichten erwünschte Gestaltung der Gleisanlage ist das Nähere bereits angeführt. Besonders wichtig ist die Einzelausführung des Arbeitsgleises zur Sammelung, Entseuchung und Beseitigung der Abwässer und des Mistes.



G. 1) Beseitigung und Behandelung der Abwässer.

Um die Verseuchung des umgebenden Geländes und des Grundwassers durch den beim Abspritzen umhergeschleuderten Unrat zu verhindern, ist es nötig, die benachbarten Gleise durch einen Abstand von mindestens 5,5 m zu sichern und aufserdem die Bodenfläche so abzudecken, dafs das ablaufende Wasser nicht versickern, sondern tunlichst rasch in Kanälen gesammelt werden kann.

Zum Abdecken des Arbeitsplatzes eignet sich Klinkerpflaster am besten, da es, mit Wasser benetzt, nicht so schlüpferig wird, wie Beton und bei Beschädigung leichter auszubessern und ferner weniger frostempfindlich ist. In die Dunggruben darf das Abwasser nicht geleitet werden.

Um es zunächst aus den Wagen entfernen zu können, empfiehlt es sich, diese nach der Arbeitseite schwach zu neigen, wodurch das Wasser auch sicherer zum Ablaufen nach der gewünschten Gleisseite zu bringen ist. Nach Ablauf aus den Wagen sammelt sich das Wasser in Rinnen; offene sind wegen der leichtern Verhütung von Verstopfungen durch Stroh und sonstige Faserstoffe vorzuziehen.

Vor Einleiten in öffentliche Kanäle oder Wasserläufe mufs das Abwasser langsam durch ein Klärbecken laufen. Die weitere Reinigung durch Anordnen von Faulbecken, Filter und Entseuchungschächten hängt von den Anforderungen ab, die an die Reinheit des Abwassers gestellt werden.

Im Allgemeinen wird mit Rücksicht auf die bereits beigemengten Stoffe und die hohe Verdünnung der Jauche keine weitere Reinigung nötig sein.

Während der Viehseuchen mufs jedoch die Möglichkeit gegeben sein, in besonderen Schächten völlige Entseuchung vorzunehmen, falls die ohnehin beigemengten Chemikalien nicht als genügend erachtet werden.

Da für jeden Wagen 1,5, höchstens 2 cbm Wasser verwendet werden, genügt es, die dieser und der Zahl der höchstens gleichzeitig in Tätigkeit befindlichen Spritzen entsprechenden Wassermenge bei Bemessung der Ableitungsanlage in Rechnung zu ziehen.

G. 2) Behandelung des Unrates.

Jeder zu reinigende Wagen liefert im Mittel 8 kg Unrat mit einem Rauminhalte von 15 l.

Das Entfernen des Unrates aus den Wagen soll ohne jede Verzettelung unmittelbar in ∽ 0,75 cbm fassende Kippkarren auf einem entlang dem Arbeitsgleise laufendem Schmalspurgleise stattfinden, mittels deren die Entleerung in Sammelgruben erfolgt. Das Schmalspurgleis ist so nahe an das Wagengleis heranzurücken, dafs zwischen Wagenboden und Kippkarren ein Spalt von höchstens 0,2 m bleibt. Von der Freihaltung der Umrifslinie wird dabei abgesehen. Für jede Rotte von drei Mann ist ein Karren nötig.

Die Gröfse der Sammelgruben wird zweckmäfsig so bemessen, dafs deren Entleerung zur Zeit der gröfsten Beanspruchung der Anlage nicht öfter als zweimal monatlich nötig wird. Für je 20 täglich zu reinigende Wagen genügt ein Inhalt von 5 cbm. Die Grube soll tunlich so liegen, dafs nochmaliges Umladen des Unrates vermieden wird, bei Beseitigung durch Fuhrwerke soll also deren unmittelbare Anfuhr an die Grube möglich sein. Auf die Ermöglichung des Verbrennens unter einem Kessel wurde oben hingewiesen.

Versickern oder Ablaufen der geringen Jauchenmenge der Grube in die Kanäle soll nur in der Weise möglich sein, dafs die etwa nötige Entseuchung vorher zuverlässig möglich ist.

H. Kosten des Verfahrens.

Die für einen Wagen erwachsenden Kosten setzen sich zusammen aus

1. Verzinsung und Abschreibung der Anlagekosten berechnet nach dem ganzen Betrage.
2. Instandhaltung der maschinellen und baulichen Einrichtungen und Ersatz der Schläuche und sonstigen Geräte.
3. Lohn, berechnet für eine Tagesleistung geteilt durch die Zahl der Wagen. Verbrauchstoffe und Geräte, Wasser, Kohlen, Soda, Kresol, Schwefelsäure.
5. Reinigung der Klärgruben und Abfuhr des Unrates.
6. Allgemeine Verwaltungskosten.

I. Beispiel. (Abb. 5 bis 8, Taf. XI).

Für den Entwurf einer Anlage sei unter Berücksichtigung der auf S. 77 angegebenen Gesichtspunkte eine Höchstzahl von 80 täglich zu reinigenden Wagen ermittelt.

I. 1) Wagenzahl.

Nach S. 77 ist diese Zahl noch zu unterteilen, es werden:

1. nur gereinigt 10 Wagen,
2. gereinigt und einfach entseucht 60 Wagen,
3. verschärft entseucht 10 Wagen.

I. 2) Mannschaft.

Dies ergibt nach S. 78
$10 \times 20 + 60 \times 30 + 10 \times 40 = 2400$ Min für 3 Mann oder $2400 \times 3 = 7200$ Min Schichten, oder bei zehnstündiger Arbeit $7200 : 600 = 12$ Mann oder 4 Rotten zu 3 Mann.

I. 3) Spritzstellen.

Nach dieser Feststellung und S. 79 sind vier Spritzschläuche und vier Anschlufsstellen erforderlich.

I. 4) Kesselanlage.

Nach S. 79 erfordert jeder Schlauchanschlufs 11 qm Heizfläche, daher ist ein Kessel von 44 qm oder zweckmäfsiger zwei Kessel zu je 22 qm Heizfläche nötig, um bei Ausbesserungen nicht still liegen zu müssen. Der Kesselüberdruck beträgt 6 bis 8 at.

I. 5) Wasserverbrauch.

Für Speisewasser und Spritzwasser zusammen ist bei Berechnung der Zuleitungen 2,0 cbm für einen Wagen als Höchstverbrauch anzurechnen, also $2 \times 80 = 160$ cbm in 10 Stunden oder 16 cbm/St.

Die Speiseleitungen für die Kessel sind der Heizfläche entsprechend zu wählen.

I. 6) Kohlenverbrauch.

Für jeden Wagen sind nach S. 80 10 kg Steinkohlen als Höchstverbrauch, also 800 kg täglich, oder monatlich 2 Wagenladungen zu je 10 t erforderlich. Es genügt, den Kohlenraum für eine Wagenladung zu bemessen

I. 7) Düngermenge und Abwässer.

Nach S. 81 liefert jeder Wagen 8 kg = 15 l Dung, das gibt 80 . 8 = 640 kg oder 1,2 cbm täglich.

An Kippkarren sind einer für jede Rotte, also vier nötig. Nach S. 81 soll der Inhalt der Grube zweimal monatlich beseitigt werden, also sind 15 . 1,2 = 18 cbm rund 20 cbm Rauminhalt vorzusehen.

Der oben angegebene Wasserverbrauch von 16 cbm/St entspricht auch der durch Kanäle, Klärbecken und Filter fliefsenden, als Abwässer in Rechnung zu ziehenden Menge.

I. 8) Raum für Vorräte.

Die aufzubewahrenden Vorräte für zehn Tage sind bei stärkstem Verbrauche:

60 . 10 . 0,6 = 360 kg kalzinierte Soda,
10 . 10 . $^2/_3$ = 66 l Kresol,
10 . 10 . $^1/_3$ = 33 l Schwefelsäure,
70 . 10 . $^1/_{25}$ = 30 Besen,
70 . 10 . $^1/_{20}$ = 35 Bürsten.

Hierfür und zum Zubereiten der Lösungen und Aufstellen einer Entseuchungsvorrichtung genügt ein Raum von etwa 10 qm in der Nähe des Kesselhauses.

I. 9) Gleislänge.

Gemäfs S. 80 wird angenommen, dafs zwei Gleise mit zwischenliegendem Kesselhause ausgeführt werden.

Die Zu- und Abfuhr der Wagen erfolgt täglich zweimal.

Die Zahl der Spritzstellen ist zu 4 berechnet, also für jedes Arbeitsgleis zu 2.

Die Länge l_2, S. 80 ist 2 × 30 = 60 m.

$$L = \frac{2 . 9 . 40}{2} - 60 = 300 \text{ m für jedes der beiden Gleise.}$$

$$l_1 = \frac{300 - 60}{2} = 120 \text{ m.}$$

Erfahrungen beim Verlegen von Zahnstangenoberbau.

Von **Ruegenberg**, Geheimem Baurate in Frankfurt a. M.

(Schluß von Seite 64.)

Spurerweiterung.

Obwohl es wünschenswert ist, die für die Krümmungen der Reibungstrecke vorgeschriebene Spurerweiterung auch in der Zahnstrecke durchzuführen, so ist doch eine über das Mafs von 18 mm hinaus gehende Erweiterung nicht zu empfehlen. Wollte man bei einer Krümmung von 300 m Halbmesser, des schärfsten auf der Strecke Herrnberg-Hirzenhain vorkommenden, die für Reibungstrecken vorgeschriebene Spurerweiterung von 21 mm einhalten, so müfste man unter Berücksichtigung der für die äufsere Gleisseite feststehenden Erweiterung von 6 mm auf der innern 15 mm Erweiterung geben.

Mit den regelmäfsigen Befestigungsmitteln ist nur eine Erweiterung von 12 mm auf einer Seite erreichbar. Eine über dies Mafs hinausgehende Erweiterung ist nur zu erzielen, wenn besondere Haken- und Klemmplatten angewandt werden, was der Kosten und Unterhaltung wegen nicht erwünscht ist. Da nun auf den bisher ausgeführten, nicht staatlichen Zahnbahnen bei noch kleineren Krümmungshalbmessern erheblich geringere Spurerweiterungen in Anwendung sind, ohne dafs dadurch Mifsstände entständen, so erschien die Einschränkung der Spurerweiterung auf 18 mm unbedenklich.

In den auf der Zahnstrecke Herrnberg-Hirzenhain vorkommenden Krümmungen von 300 und 350 m Halbmesser wurde also auf der innern Gleisseite 12 mm, auf der äufsern 6 mm Spurerweiterung vorgesehen.

Schwellen.

Nun konnten regelmäfsig gelochte Schwellen verwendet werden, und die Lochung der Schwellen für die Fufsschrauben der Zahnstangenstühle konnte für die Geraden und die Krümmungen einheitlich ausgeführt werden.

Da die Lochung der eisernen Querschwellen so ausgeführt wird, dafs der die Spurweite regelnde Ansatz der Klemmplatten bereits für die Regelspur in 3 mm Dicke vorhanden ist, müssen die Löcher für die Schrauben der Zahnstangenstühle um 3 mm aus der Mitte versetzt werden, weil sonst Gleismitte und Zahnstangenmitte in der Geraden nicht zusammenfallen würden. Günstig ist diese versetzte Lochung auch für die Abstufung der Spurerweiterung in den Übergangsbogen. Durch Verschwenkung eines Teiles der Schwellen in der Mitte des Übergangsbogens läfst sich nämlich erreichen, dafs die Stufenhöhe nirgends mehr als 3 mm beträgt.

Bestellung.

Hinsichtlich der Bestellung der Oberbauteile ist zu beachten, dafs die zum festen Schienenstofse mit Breitschwelle der Schiene 6 gehörende Lasche des lotrechten Lappens wegen nicht verwendbar ist. Man nimmt am besten die Lasche Nr. 10 mit Klinkung für Nr. 6. Die Breitschwellen müssen ungelocht beschafft und für Nr. 6 besonders gelocht werden.

Abnahme und Einbau.

Um gleichmäfsigen und ruhigen Zahneingriff zu erzielen, ist äufserst genaues und sorgfältiges Einbauen der Zahnstange erforderlich. Da das nur möglich ist, wenn die Teile genau die vorgeschriebenen Abmessungen haben, so ist eingehende Prüfung aller Teile vor der Verlegung unerläfslich. Die Schienen müssen auf ihre genaue Länge nachgeprüft werden: Längenfehler von nur wenigen Millimetern erschweren das Zusammensetzen der Zahnstange schon erheblich. Darum empfiehlt es sich, die Schienen für Zahnstangenstrecken, zumal wenn feste Stöfse in Anwendung kommen, wegen ihrer abweichenden Länge besonders zu beschaffen, oder im Werke auf genaueste Länge schneiden zu lassen und dabei die in den gebräuchlichen Bedingungen für die Lieferung der Oberbauteile zugelassenen Längenabweichungen auszuschliefsen. Bei den Schwellen ist Wert darauf zu legen, dafs ihre Oberflächen zwischen der Lochung für die Schienenbefestigung keine Höhenkrümmungen haben; auch ist darauf zu achten, dafs sie beim Stanzen der Löcher für die Zahnstangenstühle oder beim Abladen nicht verbogen werden.



Die eigentlichen Zahnstangenteile, namentlich Blätter und Stühle müssen aufser einer Abnahme in den Lieferungswerken noch eine ganz eingehende Abnahme auf der Baustelle und zwar vor der Verlegung erfahren; hierauf sei ganz besonders hingewiesen.

Bei den Zahnblättern hat sich die Nachprüfung vor allem darauf zu erstrecken, dafs sie die genaue vorgeschriebene Länge haben und vollkommen gerade sind. Die Stühle sind auf die genaue Höhe der Auflagerflächen, auf zuverlässig genaue Bohrung, auf die senkrechte Stellung der Kämme, sowie auf glatten Gufs der Auf- und Anlageflächen nachzuprüfen. Die zu hohe oder zu niedrige und nicht rechtwinkelige Stellung der Löcher bei einem Teile der Stühle war bei der Linie Herrnberg-Hirzenhain Veranlassung zu Störungen beim Vorstrecken und zu begründeten Nachforderungen des Unternehmers.

Beim Vorstrecken ist es von Wichtigkeit, dafs das Einbauen der Zahnstange mit dem Verlegen der Schienen möglichst gleichen Schritt hält. Das Schienengestänge darf der Zahnstange beim Verlegen höchstens so weit voraus sein, wie es zur Feststellung der Richtung nötig ist. Ein Haupterfordernis ist die genaue Einhaltung der Wärmespielräume in der Zahnstange, weil hiervon die gleichmäfsige Verteilung des Zahndruckes auf beide Zahnstangen wesentlich abhängt. Zur Herbeiführung der richtigen Lage der Zahnblätter gegen einander ist die Verwendung der Zahnstangenlehre vorteilhaft. Da geringe Längenabweichungen sowohl an den Schienen, als auch an den Zahnblättern immerhin vorkommen werden, so empfiehlt es sich, die Wärmelücken in der Zahnstange immer von Schienenlänge zu Schienenlänge gleichmäfsig zu verteilen, weil sonst stellenweise leicht zu weite oder zu enge Spielräume entstehen, namentlich wenn die Regel des Mitnehmens der Zahnstange beim Vorstrecken nicht streng befolgt wird. Diese Fehler sind später nur sehr schwer wieder zu beseitigen.

Um die Einhaltung der Wärmelücken zu erleichtern, ist es nötig, das Gleis gleich beim Verlegen nach Richtung und Höhe möglichst sorgfältig auszurichten. Die Bettung mufs daher von vornherein in Gleisbreite eingeebnet sein; in den Bogen soll sie wenigstens in solcher Menge angesetzt sein, dafs die Schwellenköpfe verfüllt werden können, weil sonst die Schienenmitten beim Ausrichten zurückfedern, also statt eines Kreisbogens ein Vieleckzug entstehen würde, was beim nachträglichen genauen Richten des Gleises auf die Wärmelücken in der Zahnstange zurückwirken müfste.

Bedingungen.

Den Lieferungsbedingungen für Zahnstangen kann folgende Fassung gegeben werden.

a) Zahnblätter.

Alle Mafse gelten für eine Wärmestufe von 12° C.

Der Stahl soll Thomasstahl von mindestens 50 kg/qmm Festigkeit und 18 % Dehnung sein. Die ganzen Blätter sollen genau 1558 mm, die halben 778 mm lang sein; hierbei ist für die Wärmeausdehnung 1 mm für jedes Blattende gerechnet. Die Blätter sollen eine gleichmäfsige Höhe von 125 mm und 30 mm Breite haben, sie müssen schnurgerade gerichtet sein; der einzelne Zahn darf nicht nach rechts oder links abweichen.

Die Zahnteilung mufs auf 0,5 mm genau sein, in einer Blattlänge dürfen die Ungenauigkeiten zusammen 1 mm nicht überschreiten.

Die Form der Zähne wird mit der Lehre geprüft, die ohne Zwang die Lücken ausfüllen mufs. Die Flanken der Zähne sind 1 : 4 geneigt.

Die Herstellung der Zahnblätter geschieht durch Walzen aus Flachstäben. Aus diesen werden die Zähne kalt bis auf 6 bis 8 mm genau gestanzt, die genaue Form wird dann durch Hobeln oder Fräsen gegeben. Nach dem Stanzen werden die Stangen geglüht und gerichtet; ein zweites Richten erfolgt nach vollständiger Erkaltung der Stangen.

Die Zahnblätter müssen beliebig vertauschbar sein. Die Prüfung der Länge der Blätter und der richtigen Stellung der Bolzenlöcher erfolgt durch eine besondere Lehre; hierbei dürfen sich keine Abweichungen zeigen.

Die Abnahme erstreckt sich auch darauf, dafs die Zähne nach der Bearbeitung dieselbe Dicke haben, wie der Stab selbst. Blätter mit Rissen werden zurückgewiesen.

b) Laschen.

Der Stoff soll Flufseisen von mindestens 37 kg/qmm Festigkeit und 20 % Dehnung in der Längs- und Querrichtung sein. Alle Löcher sind genau zu bohren. Die Laschen müssen beliebig vertauschbar sein. Die Abnahme erfolgt nach einer besondern Lehre. Von je hundert Laschen können fünf Proben entnommen werden.

c) Bolzen.

Die Bolzen sollen aus Flufseisen mit mindestens 38 kg/qmm Festigkeit und 18 % Dehnung bestehen. Sie müssen Gewinde nach den Vorschriften für die Oberbauteile der preufsisch-hessischen Staatsbahnen haben, das Gewinde ist vor der Ablieferung sauber zu reinigen. Der Schaft mufs überall gleich stark und abgedreht sein. Die Muttern müssen ohne schlotterigen oder schweren Gang beliebig vertauschbar sein. Die Köpfe der Zahnblatt- und Stuhl-Schrauben müssen quadratisch, die Schäfte der Stuhlschrauben unten mit quadratischem Ansatze versehen sein.

d) Federringe.

Die Federringe müssen aus nicht zu hartem Stahle bestehen; im Übrigen sind die Vorschriften der preufsisch-hessischen Staatsbahnen mafsgebend.

e) Stühle.

Die Stühle sollen aus dichtem Gufseisen mit mindestens 20 kg/qmm Zugfestigkeit bestehen. Auf je 200 Stühle ist ein quadratischer Probestab von 30 mm Seite zu giefsen, der unbearbeitet auf zwei 1 m von einander entfernten Stützen ruhend eine allmählig bis auf 450 kg wachsende Mittellast ohne Bruch tragen mufs.

Hammerschläge gegen die Kanten müssen deutliche Eindrücke ohne Absprengungen hinterlassen.

Alle Löcher müssen nach Durchmesser und Teilung genau gebohrt werden.

Die Stühle müssen die genaue Höhe von 89 mm zwischen Schwellenoberfläche und Zahnstangenunterkante gewährleisten,

45 mm Weite des rechtwinkelig zur Schwellenoberfläche stehenden Schlitzes zwischen den Zahnstangen sichern, und den Zahnblättern ein geradliniges Auflager bieten. Die Stühle sind mit Formmaschinen in Metallformen herzustellen, und die Auflager- und Anlage-Flächen sauber auf Mafs zu giefsen und von Unebenheiten zu befreien. Die Stühle müssen beliebig vertauschbar sein.

f) Die Einfahrten.

Für die Einfahrten gelten dieselben Vorschriften wie für die freie Zahnstrecke. Die Federn an den Einfahrtspitzen sind mit 250 kg, die an den Gelenken mit 300 kg einzuspannen. Bei weiterer Zusammenpressung um 35 bis 40 mm müssen sie nach Entlastung in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren.

Nach erfolgter Bearbeitung und Abnahme im Werke erhalten alle Teile mit Ausnahme der gufseisernen Stühle einen einmaligen Anstrich mit heifsem Leinölfirnisse.

Kosten.

Die Lieferung der Zahnstange, Stühle und Befestigungmittel, ausschliefslich des Verlegens wurde zum Preise von 20,50 *M* für 1 m zweiteiliger Zahnstange der Deutsch Luxemburgischen Bergwerks und Hütten A.-G., Abteilung Dortmunder Union, übertragen, eine Zahnstangeneinfahrt kostete 915 *M*.

Das Vorstrecken des betriebsfähigen Oberbaues einschliefslich des Einbauens der Zahnstange wurde besonders zu 1,65 *M* für 1 m Gleis vergeben. Dieser Preis war aber zu niedrig bemessen, 2,50 *M* können in Anbetracht der auf das Verlegen zu verwendenden grofsen Sorgfalt als angemessener Preis bezeichnet werden.

Wege.

Auf den anstofsenden, von Zahnradlokomotiven in regelmäfsigem Betriebe befahrenen Reibungsstrecken müssen die Übergänge in Schienenhöhe zwischen den Schienen eine nach unten gekrümmte Oberfläche erhalten, damit der nötige Spielraum zwischen Zahnrad und Wegoberfläche geschaffen wird. Auf den Strecken, die diese Lokomotiven auf ihrem Wege nach der Werkstatt durchlaufen, genügt es, die Wegoberflächen in Höhe der Schienenoberkante zu halten.

Schienenversteifung und Übergangslaschen an den Stöfsen auf der Drehbrücke über den Oberhafen in Hamburg.

Von **Carl Ernst Susemihl**, Oberingenieur in Braunschweig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel XII.

Auf der Strecke Hamburg-Harburg führt kurz vor der Station Hamburg-Oberhafen über einen Arm des Hafens eine zweigeschossige Brücke, deren Untergeschofs dem Strafsen-, deren Obergeschofs dem Eisenbahn-Verkehre dient. Diese Brücke wurde auf besonderes Verlangen des Staates Hamburg als Drehbrücke gebaut, um gröfseren Segelschiffen die Durchfuhr zu ermöglichen. Wenn auch die Öffnung der Brücke nur selten nötig ist, so wird doch der Erhaltung der Gangbarkeit wegen stets in der Nacht von Freitag zum Sonnabend zwischen 2 und 5 Uhr eine Drehung vorgenommen. Über die Brücke führen vier Gleise (Abb. 1, Taf. XII), zwei für Personen- und zwei für den Güter-Verkehr, die auf der Nordseite der Brücke mit sogenannten Pendelschienen versehen sind, mittelst derer die durch einseitige Sonnenbestrahlung der Brücke hervorgerufenen Verschiebungen der Schienenstränge an den Übergängen ausgeglichen werden können. Beim Befahren der Drehbrücke entstanden bisher an den Uferstöfsen heftige Erschütterungen, die im Laufe der Zeit den Oberbau, die Brücke und die Fahrzeuge schädigten. Um sie zu mindern, mufsten bei Eintritt der kalten Jahreszeit an beiden Enden der Brücke längere Schienen eingebaut werden, die bei Sommeranfang wieder gegen kürzere ausgewechselt wurden. Diese Auswechselungen erfolgten nachts in einer kurzen Betriebspause.

Zur Beseitigung dieser Übelstände mufsten die Zwischenräume an den Übergängen geschlossen und die Enddurchbiegungen der Schienen möglichst eingeschränkt werden. Die Schienenenden wurden auf 2,5 m Länge (Abb. 3 bis 10, Taf. XII) durch eine Unterlegplatte von 320×20 mm, zwei Zwischenlagen 55×13 mm und zwei Winkeleisen von $100 \times 100 \times 20$ mm versteift, die dem Schienenstege angepafst wurden. Die Verbindung der Winkeleisen, Zwischenlagen und Unterlegplatte erfolgte durch Niete von 23 mm Durchmesser, die zwischen dem Schienenstege und den beiden Winkeleisen durch ebenso starke Schrauben, die gegen Drehung gesichert sind (Abb. 3, Taf. XII). Zur Herstellung des Überganges an den Stöfsen sind 600 mm lange Laschen aus Bessemer-Stahl 110×60 mm verwendet (Abb. 3 und 4, Taf. XII), die wagerecht drehbar, dem Schienenkopfe und den Winkeleisen angepafst waren, so dafs sie für den Schienenkopf noch eine wirksame Unterstützung bilden (Abb. 4, Taf. XII). Die Laschen sind nach beiden Seiten hin abgeschrägt (Abb. 7, Taf. XII). Die Befestigung der Laschen erfolgte durch Stahlschrauben von 25 mm (Abb. 3, Taf. XII) mit länglichem Kopfe, der in einen länglichen Schlitz der Übergangslasche pafst, so dafs die Schrauben beim Umklappen der Laschen vor dem Drehen der Brücke nicht entfernt, sondern nur um 90° gedreht zu werden brauchen. Die Länge des Schlitzes in der Lasche ist so bemessen, dafs die durch die Wärmeschwankungen hervorgerufene Verschiebung des Gleises durch diesen Schlitz ausgeglichen wird.

Soll die Brücke gedreht werden, so müssen die 16 Übergangslaschen beider Enden umgelegt werden, da sie die Drehung völlig hindern. Daher sind die Laschen miteinander und mit der Drehvorrichtung so gekuppelt, dafs die Brücke nicht eher gedreht werden kann, als bis alle Laschen umgelegt sind. Jede Übergangslasche ist zu dem Zwecke mit einem Bügel (Abb. 5, Taf. XII) versehen, der beim Umschwenken der Lasche ein Bogenstück bewegt, durch dieses wird ein Riegel betätigt, der auf der Unterseite mit Knaggen versehen ist, die ihrerseits die Bewegung eines auf jeder Seite der Brücke unter den Gleisen durchlaufenden Gestänges S_1 oder S_2 zulassen oder verhindern. Die Knaggen unter dem Riegel sind so gesetzt, dafs das durchgehende Gestänge mit dem Hebel H erst gezogen

werden kann, wenn alle Übergangslaschen umgelegt sind. Die Bewegungsmöglichkeit der durchlaufenden Gestänge hängt jedoch auch von 2 Schlössern A und B für die beiden Brückenenden ab (Abb. 2, Taf. XII), die wieder von einander abhängen, so daſs Schlüssel II des Schlosses A zunächst von Schlüssel I des Schlosses A nach Umlegen der Übergangslaschen und nach dem Ziehen des durchlaufenden Gestänges S_1 freigegeben wird, worauf mit Schlüssel II in Schloſs B das durchlaufende Gestänge S_2 und nach dessen Ziehen Schlüssel III freigegeben wird. Mit Schlüssel III kann dann die Drehvorrichtung der Brücke nach Umlegen aller 16 Übergangslaschen aufgeschlossen und betrieben werden. Der zur Betätigung der Anlage zunächst erforderliche Schlüssel I des Schlosses A befindet sich im Stellwerke und wird erst frei, nachdem alle Ein- und Ausfahrsignale auf »Halt« festgelegt sind. Die Bedienung der Anlage ist die folgende:

A. Rechte Seite der Brücke.

1. Freigabe des Schlüssels I im Stellwerke und Aufschlieſsen des Schlosses A.
2. Umlegen der Übergangslaschen.
3. Ziehen der Stange S_1 durch Bewegung des Hebels I, wodurch Schlüssel I und die Übergangslaschen festgelegt werden.
4. Schlüssel II des Schlosses A wird gedreht und herausgenommen; Stange S_1 dadurch festgelegt.

B. Linke Seite der Brücke.

5. Mit Schlüssel II wird Schloss B aufgeschlossen.
6. Die Übergangslaschen werden umgelegt.
7. Stange S_2 wird mit dem Hebel H 2 gezogen, wodurch Schlüssel II und die Übergangslaschen festgelegt werden.
8. Schlüssel III wird gedreht und herausgenommen; Stange S_2 dadurch festgelegt.
9. Mit Schlüssel III wird die Drehvorrichtung entriegelt.
10. Die Brücke wird gedreht.

Rückweg umgekehrt.

Die Brücke kann nicht gedreht werden, wenn nicht vorher alle Übergangslaschen umgelegt sind.

Die Anlage wurde von dem Werke für Eisenbahnbedarf H. Büssing und Sohn, G. m. b. H. in Braunschweig, ausgeführt.

Aufgleiser für entgleiste Eisenbahnfahrzeuge von Podolsky und Straufs.*)

Von W. Murai, Oberingenieur der Ungarischen Staatsbahnen in Budapest.

Um die Folgen von Entgleisungen schnell zu beseitigen, steht die erhebliche Zugkraft der Lokomotive zur Verfügung, wenn Vorrichtungen zur Stelle sind, die die entgleisten Räder wieder auf die Schienen lenken.

Abb. 1 und 2. Ein Satz Aufgleiser.

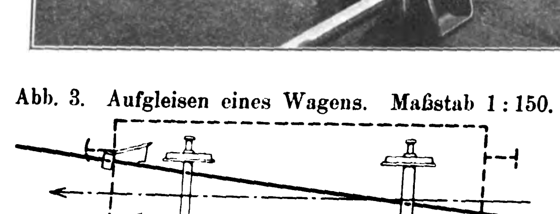


Abb. 3. Aufgleisen eines Wagens. Maßstab 1 : 150.

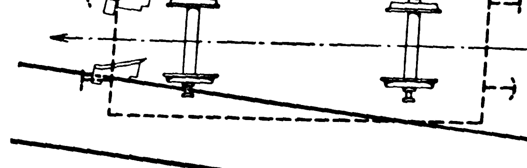


Abb. 4. Aufgleisen eines Wagens. Maßstab 1 : 150.

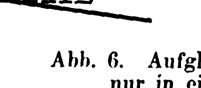


Abb. 5. Dreieck zum Einlenken entfernt stehender Räder.

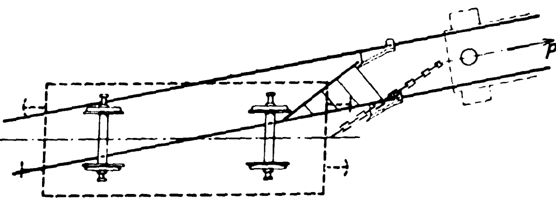


Abb. 6. Aufgleisen eines Wagens, wenn die Zugkraft nur in einer Richtung zur Verfügung steht.

Die zum Teile patentrechtlich geschützten Vorrichtungen für diesen Zweck litten aber bisher meist unter zu schwacher und verwickelter Durchbildung bei Wahl nicht widerstandsfähiger Stoffe, ungenügender Sicherung der Führung der Räder und der Standfestigkeit der Schienen, Anpassung nur an bestimmte Schienenquerschnitte und mangelnder Eignung zum Aufgleisen von Lokomotivachsen.

Der neue Aufgleiser von B. Podolsky, Oberinspektor der ungarischen Staatsbahnen und F. Straufs ist frei von diesen Mängeln. Ein Satz des Aufgleisers (Textabb. 1 und 2) besteht aus vier Stükken, von denen immer zwei benutzt werden (Textabb. 3, 4 und 6). Die andern beiden sind das Spiegelbild dieser.

Bei diesem Aufgleiser im Wesentlichen bekannter Gestalt sind neu die Wahl harten Gufsstahles, die kräftige Ausbildung, deren Einfachheit und die allgemeine Verwendbarkeit selbst für die schwersten Lokomotiven und alle Schienenquerschnitte. Ein groſser Vorteil der Vorrichtung ist der, dafs für sie nur wenige, sehr tief liegende Bestandteile der entgleisten Fahrzeuge entfernt werden müssen. Das Anlegen und Entfernen des Aufgleisers erfordert einige Minuten.

Das Gewicht eines Stückes beträgt 150 kg, die Hauptmaſse sind abgerundet: Gröſste Länge 1100 mm, Breite vorn 350 mm,

*) In mehreren Staaten patentiert, D. R. G. M.

hinten 500 mm, Höhe vorn 250 mm, hinten 75 mm. Aufser einer vorn aufsen angebrachten starken Klemmschraube ist am Aufgleiser kein bewegliches Stück.

Die zwei Stücke des Aufgleisers werden knapp vor die entgleisten Räder gelegt, die Klemmschraube wird angezogen und die Lokomotive vorgespannt (Textabb. 3).

Bei einem von den ungarischen Staatsbahnen angestellten Versuche wurde eine leer 67 t schwere Lokomotive mit allen zehn Rädern 350 mm neben das Gleis gestellt. Alle Vorbereitungen nahmen acht Minuten in Anspruch. 55 Sekunden nach Anziehen der vorgespannten Lokomotive stand die entgleiste regelrecht auf den Schienen.

Die besonderen Vorzüge des Aufgleisers sind folgende.

Er liegt vorn und hinten immer auf Schwellen.

Gewicht und Bauart schützen gegen Verschieben, Kippen und Verdrängen des Gleises.

Das geführte Rad kann nicht auf der andern Seite von der Schiene fallen und wird ohne Stofs auf die Schiene geführt.

Da alle das entgleiste Rad auf die Schiene führenden Teile, die Klemmschraube und die starke Rippe an der untern Fläche auf derselben Schwelle ruhen ist die sichere Lage unbedingt gewährleistet.

Die Anwendung des Aufgleisers ist aus Textabb. 3, 4 und 6 ersichtlich. Ist das entgleiste Fahrzeug weiter vom Gleise entfernt, so wird der Aufgleiser zweimal angelegt, erst nach Textabb. 4, dann nach Textabb. 3.

Zur Ergänzung des Aufgleisers dient noch ein Dreieck aus Gufsstahl (Textabb. 5) zum Einlenken der entfernter stehenden Räder in die Nähe des Gleises oder in Fällen nach Textabb. 6, wenn die Zugkraft nur in der Richtung P zur Verfügung steht. Zu beiden Aufgleiserpaaren pafst dasselbe Dreieck.

Nach dem günstigen Ergebnisse der Versuche hat die Direktion der ungarischen Staatsbahnen bisher fünfundvierzig Sätze dieses Aufgleisers beschafft und in die Gerätewagen verteilt. Die amtlichen Meldungen über mehrfache Verwendungen lauten sehr zufriedenstellend.

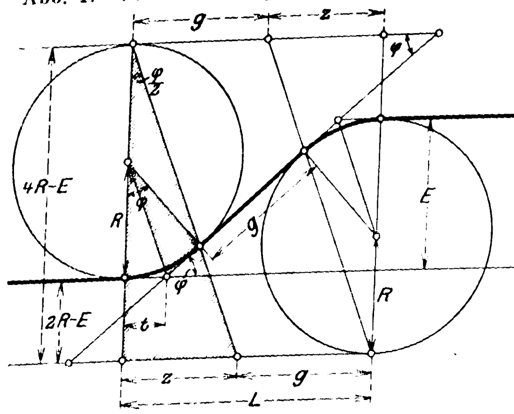
Der Aufgleiser wird von Ganz nnd Co., Budapest, Leobersdorf und Ratibor geliefert.

Über Verschwenkungen gleichlaufender Gleise.

Von **Steuernagel**, Regierungsbauführer zu Rheine i. W.

Beim Entwerfen neuer und bei Umbau bestehender Gleisanlagen mufs man häufig die Länge der für eine Verschwenkung erforderlichen Strecke ermitteln. Im Folgenden soll für diese Länge L ein geschlossener Ausdruck mitgeteilt werden, der die unbequeme Benutzung von Winkelgröfsen vermeidet. Auch für die Länge t der Berührenden zum Absetzen der Winkelpunkte ergibt sich ein ebenso einfacher Ausdruck.

Abb. 1. Verschwenkungen gleichlaufender Gleise.



Aus dem kleineren der in Textabb. 1 überstrichelten Dreiecke folgt:

$$\text{Gl. 1)} \quad \ldots \quad \operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = \frac{\frac{E}{\sin\varphi} - g}{2\,R}$$

oder mit $\sin\varphi = \dfrac{2\operatorname{tg}\frac{\varphi}{2}}{1+\operatorname{tg}^2\frac{\varphi}{2}}$

$$\text{Gl. 2)} \quad \ldots \quad \operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = \frac{-g+\sqrt{g^2-E^2+4\,R\,E}}{4\,R-E}.$$

Aus dem gröfsern Dreiecke der Textabbildung 1 folgt:

$$\text{Gl. 3)} \quad \ldots \quad \operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = \frac{Z}{4\,R-E} \quad \text{oder mit } Z = L - g$$

$$\text{Gl. 4)} \quad \ldots \quad \operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = \frac{-g+L}{4\,R-E}.$$

Aus Gl. 2) und 4) folgt:

$$\text{Gl. 5)} \quad \ldots \quad L = \sqrt{g^2-E^2+4\,R\,E}.$$

Zum Absetzen der Winkelpunkte dient:

$$\text{Gl. 6)} \quad \ldots \quad t = R\operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = R\,.\,\frac{L-g}{4\,R-E}.$$

Mit den meist zulässigen Annäherungen $\cos\varphi = 1$, $\operatorname{tg}\varphi = 2\operatorname{tg}\frac{\varphi}{2}$ ergibt sich etwas zu grofs:

$$\text{Gl. 5a)} \quad \ldots \quad L = \sqrt{g^2+4\,R\,E} \quad \text{und}$$

$$\text{Gl. 6a)} \quad \ldots \quad t = \frac{L-g}{4}.$$

Eisenbahn-Schulen.

Die Pennsylvania-Eisenbahn hat mit der Ingenieur-Abteilung des »Pennsylvania State College« in Altoona eine Schule für die Lehrlinge der Eisenbahn-Werkstätten in Altoona eingerichtet, um diesen Kenntnisse in Mathematik, Mechanik, Zeichnen zu vermitteln. Der starke Besuch zeigt, dafs die Schule dem Bedürfnisse entspricht, für die Eisenbahn-Gesellschaft hat sich die Einrichtung durch die Erhöhung der Leistungen und die Sicherung der Anhänglichkeit ihrer Arbeiter gut bezahlt gemacht.

Abweichend von anderen derartigen Einrichtungen, die nur technische Fächer lehren, wird ein planmäfsiger Lehrgang in der englischen Sprache mit besonderer Berücksichtigung

des Schreibens von Geschäftsbriefen, des Ausfüllens von Bestellscheinen und Zeitkarten und anderer Einzelheiten geboten.

Der Lehrgang erstreckt sich über drei Schuljahre von je 42 Wochen. Jeder Lehrling erhält wöchentlich vier Unterrichtstunden, 504 Stunden in drei Jahren. Die behandelten Gegenstände umfassen hauptsächlich die Anfangsgründe vieler Fächer des mechanischen Ingenieur-Kursus der besten Universitäten, wie Mathematik, Physik, Zeichnen, Mechanik, Getriebe, Baustoffkunde, Maschinen-Entwürfe, Versuche und Werkstattführung.

Monatlich werden Berichte der Lehrer der Gesellschaft und dem staatlichen Pennsylvania-College vorgelegt, die zusammen mit dem Jahresberichte über jedes Klassen-Mitglied und den regelmäfsigen Aufstellungen des Werkmeisters eine sichere Grundlage für die Auswahl der Leute für die Anstellung bilden. G—w.

Sicherheit auf den amerikanischen Eisenbahnen.

Die anscheinend grofse Zahl von Unfällen in den Vereinigten Staaten bezieht sich auf mehr als die Hälfte der Eisenbahnen der Welt, bedarf daher der Erörterung.

Seitens der Verwaltung der Vandalia-Eisenbahn zusammengestellte Berichte zeigen, dafs in den Jahren 1908, 1909 und 1910 von den 9800030 Reisenden dieser Bahn keiner durch Eisenbahnunglück getötet wurde.

Die Vandalia-Bahn, ein Teil des Pennsylvania-Netzes, hat 1486 km Länge mit 2763 km Gleis. Ihre Personenwagen befuhren in den letzten drei Jahren eine Strecke von 12341421 km und beförderten rund 205 Millionen Reisende 1 km weit, keiner wurde getötet. Alle in diesen drei Jahren berichteten Verletzungen von Reisenden betrugen 67.

Diese Zahlen sind den seitens der Vandalia-Bahn für die »Interstate Commerce Commision« aufgestellten Berichten entnommen. Sie übertreffen noch die der Pennsylvanialinien östlich von Pittsburg, die mehr als 300 Millionen Reisende in den letzten drei Jahren beförderten, von denen einer bei einem Unfalle getötet wurde. Die Pennsylvaniabahn steht im Ganzen mit dem Vandalianetze bezüglich des Freiseins von Unfällen für die Jahre 1908 und 1910 gleich. G—w.

Nachruf.

Samuel Waite Johnson †.*)

Am 14. Januar 1912 verstarb zu Nottingham der langjährige Maschinendirektor der englischen Mittellandbahn, Samuel Waite Johnson im 81. Lebensjahre.

Geboren am 14. Oktober 1831 in Bramley bei Leeds als Sohn eines Ingenieurs der Grofsen Nordbahn, wurde er nach dem Besuche der Sprach- und Kunst-Schule in Leeds in der Lokomotiv- und Maschinen-Bauanstalt von Wilson und Co. unter Leitung von James Fenton bei dem Entwerfen der »Jenny-Lind«- und der »Bloomer«-Lokomotiv-Grundform beschäftigt, die Mc Connell auf den südlichen Linien der London- und Nordwest-Bahn einführte.

Nachdem Johnson Gehülfe des Abteilungs-Maschineninspektors der südlichen Linien und Verwalter der Lokomotiv-Ausbesserungswerkstätten der Grofsen Nordbahn in Peterborough geworden war, trat er 1859 in die Stelle eines Maschineninspektors der Manchester, Sheffield und Lincolnshire-Bahn ein, mit der die Leitung der Lokomotiv- und Wagen-Werkstätte in Gorton verbunden war. Johnson war fünf Jahre in dieser verantwortlichen Stellung, als ihm 1864 die Stelle eines Maschinendirektors der Edinburg- und Glasgow-Eisenbahn angetragen wurde. Er übernahm sie und wurde, als diese Bahn 1865 mit der Nordbritischen Eisenbahn vereinigt wurde, Maschineninspektor der westlichen Linien dieser Bahn einschliefslich der Monklandbahn. 1866 zum Obermaschinenmeister der Grofsen Ostbahn ernannt, welche Stellung er sieben Jahre lang einnahm, führte er viele wichtige Arbeiten aus; auch die Einführung der 2 B. P.-Tenderlokomotive mit vorderm Drehgestelle fällt in diese Zeit. Als der Direktor der Lokomotivwerkstätten Derby der Mittellandbahn, Kirtley, im Jahre 1873 starb, trat Johnson an seine Stelle. Gleichzeitig wurde er Maschineninspektor für die der Mittelland- und der London- und Südwest-Bahn gehörige Strecke Bath-Barnemouth und für die Mittelland- und Grofse Nordbahn-Verbindung. Nachdem er die wichtige Lokomotiv-Abteilung der Mittellandbahn fast 31 Jahre lang geleitet hatte, trat Johnson am 1. Januar 1904 in den Ruhestand.

Johnson war ein besonders geschickter Lokomotivbauer, seine Lokomotiven zeichnen sich durch gefällige Formen vor allen anderen aus. 1877 erhielt er für seine 2 B. S.-Lokomotive »Beatrice« auf der Saltaire-Ausstellung die Goldene Medaille, 1889 für seine 2 A 1. S.-Lokomotive in Paris den »Grofsen Preis«, ebenso 1900 für die ähnliche, aber kräftigere Grundform »Prinz von Wales«. Zur Steigerung der Leistung der Lokomotiven verwendete er die Belpaire-Feuerkiste, erhöhte auch den Kesseldruck bis auf 13,7 at. Ferner ersetzte er die drei Tenderachsen durch zwei zweiachsige Drehgestelle und steigerte die Vorräte auf 20,5 cbm Wasser und 5 bis 6,1 t Kohlen. Auch führte er die Verbundanordnung nach Smith ein, und ersetzte dabei die Zwillingszylinder durch einen Hoch- und zwei Niederdruck-Zylinder. Eine von Johnson entworfene C. G.-Lokomotive leistete 15 % mehr, als die sonst verwendete und arbeitete gleich sparsam bei leichten und schweren Zügen.

Als Johnson sein Amt niederlegte hatte die Mittellandbahn 2948 Lokomotiven im Betriebe. In der Lokomotivwerkstätte zu Derby wurden von 5000 Arbeitern jährlich etwa 40 Lokomotiven neu gebaut, 120 mit neuem Kessel versehen und 800 ausgebessert.

Johnson wurde 1861 Mitglied der Institution of Mechanical Engineers, 1884 Mitglied des Rates, 1895 Vizepräsident und 1898 Präsident dieser Vereinigung, 1867 Mitglied der Institution of Civil-Engineers.

Im öffentlichen Leben ist Johnson wenig hervorgetreten, im Jahre 1895 wurde er durch die Ernennung zum Friedensrichter von Nottingham geehrt. Der Khedive von Ägypten erkannte Johnson's Verdienste um die Ausbildung von Ingenieurzöglingen für die ägyptischen Staatsbahnen durch Verleihung der Befehlshaberklasse des Medschidieh- und der Offizierklasse des Osmanje-Ordens an. —k.

*) Nach Engineer 1912, Januar, S. 63 und Engineering 1912, Januar, S. 92.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Die Eröffnung des VI. Kongresses*) findet am 3. September dieses Jahres in Neuyork im Gebäude der Engineering Societies statt.

—k.

*) Organ 1911, S. 282 und 393.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Erteilung des Beuth-Preises.

Der Preis des Vereins für die Lösung der Aufgabe: Förderanlage einer Kohlengrube für 5 t Nutzlast und 20 m/Sek Geschwindigkeit bei 1000 m Teufe mit Einwellen-Wechselstrom von 60000 Volt ist dem Dipl.-Ing. Regierungsbauführer H. Müller in Berlin zuerkannt. Die drei eingegangenen Bearbeitungen werden dem Herrn Arbeitsminister als Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache vorgelegt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Goebel's Walzen für I-Träger mit breiten Flanschen unveränderlicher Dicke.

(Génie civil, Bd. 58, Nr. 15, 11. Februar 1911, S. 306. Mit Abb.; Stahl und Eisen, 30. Jahrg., Nr. 46, 16. November 1910, S. 1950. Mit Abbildungen.)

Die alten Walzverfahren, für Flanschen unveränderlicher Dicke, das von Grey*) mit zwei verschiedenen Walzenzügen und das von Sack mit drei Walzenzügen gestatteten nur Träger nicht sehr breiter Flansche unter Rückbeförderung zwischen den Durchgängen zu walzen, das neue von Goebel beseitigt die Mängel. Goebel benutzt vier Walzgerüste; drei davon sind allseitig anstellbare Vierwalzgerüste, eines ist ein Doppelwalzgerüst, das nur zur Kantenbearbeitung dient. Die verwendeten Blöcke werden für die schwereren Querschnitte mit Flanschbreiten von 500 bis 700 mm in entsprechend grofser, rechteckiger Form gegossen, für die leichteren von der nebenan liegenden Blockstrafse mit entsprechend vorgewalztem Querschnitte übernommen.

Das erste Gerüst ist ein Vierwalzwerk mit einem lotrechten und einem wagerechten Walzenpaare, deren Achsen in einer Ebene liegen und von denen ersteres angetrieben und letzteres mitgeschleppt wird. Von Stich zu Stich werden alle vier Walzen zugleich und allseitig durch Druckschrauben angestellt, so dafs gleichmäfsige Streckung aller Querschnittsteile erreicht wird. Das lotrechte Walzenpaar schneidet mit zwei Keilen von 45° in die Blockseite ein, die wagerechten Walzen mit den dem Stege des zu walzenden Querschnittes entsprechenden breiteren Ballen ebenfalls unter 45°, so dafs die Flansche von Anfang an in überall gleicher Dicke entwickelt werden, der Querschnitt erhält also >—<-Gestalt. Nun durchläuft der Träger die erste Fertigform, die wieder aus vier Walzen gebildet wird, nur mit dem Fortschritte, dafs hier die Flanschen von 45° auf 67,5° aufgebogen werden. Der jetzt folgende dritte Walzenzug dient nur dazu, die Kanten des Trägers zu bearbeiten und hat nur ein wagerechtes Walzenpaar, das den Querschnitt am Stege und den inneren Flanschenseiten führt. Die die Kanten bearbeitenden Ballenbahnen sind unter 133°, also annähernd rechtwinklig zu den Flanschen in die Walzen eingedreht und haben Keilform.

Das letzte, vierte Walzgerüst ist ein Richtwalzwerk und arbeitet ohne Druck. Es ist wieder ein anstellbares Vierwalzenwerk mit zwei zylindrischen, lotrechten und zwei den Steg fassenden wagerechten Walzen. In ihm werden die Flanschen der schon fertig auf Mafs gewalzten Querschnitte von 67,5° auf 90° aufgebogen und gleichzeitig die Träger gerade gerichtet. Dieses Richtwalzwerk liefert für alle erzeugten Träger die schärfste Genauigkeit in den Querschnittsabmessungen, weil die Walzen, wenn sie bei der Probewalzung richtig eingestellt sind, für alle folgenden Stäbe stehen bleiben. Die Rauheit der Walzen, die sich durch einen geringen Verschleifs allmählich ausbildet, hat den Vorteil, dafs sie eine polierende Wirkung ausübt und den Trägern ein tadelloses, marktfähiges Aussehen gibt. Von den Walzgerüsten kommen die Träger zu den Warmsägen und von da zu den Warmlagern.

Als Walzendurchmesser ist 1850 mm gewählt worden. Dieser grofse Durchmesser ist bei der zu erzeugenden gröfseren Flanschbreite deshalb zweckmäfsig, weil die gröfsere Masse eine gröfsere Wärmeaufnahmefähigkeit hat und die Walzen leichter zu kühlen sind, da das Wasser von ihnen nicht so leicht abläuft, wie von den bisher gebräuchlichen kleineren Walzen.

H—s.

*) Organ 1903, S. 70; 1905. S. 27 und 68.

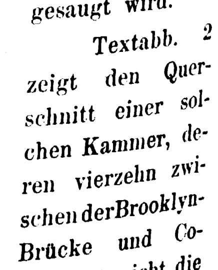
Die Lüftung auf den Linien der Untergrundbahnen in Neuyork.

(Revue électrique 10. März 1911, S. 221. Mit Abb.)

Die Wärme in den Untergrundbahnen in Neuyork mufs im Sommer durch künstliche Lüftung herabgesetzt werden. Zu dem Zwecke wird ein stetiger Luftstrom erzeugt, indem bei e (Textabb. 1) frische Luft in den Stationen S_1 und S_2 eintritt und die verbrauchte Luft bei a durch die zwischen liegenden Lüftungskammern C_1 C_2 abgesaugt wird.

Abb. 1. Anordnung der Lüftungskammern.

Abb. 2. Querschnitt einer Lüftungskammer.



Textabb. 2 zeigt den Querschnitt einer solchen Kammer, deren vierzehn zwischen der Brooklyn-Brücke und Columbus Avenue angelegt sind. Durch das Gitter G entweicht die verbrauchte Luft. Während des Nachtdienstes setzt man einen



oder beide elektrische Lüfter V in Betrieb, die 780 bis 1550 cbm/Min Luft auswerfen. Durch die Lüfter wird die Luft angesaugt, geht durch selbsttätige Klappen O zwischen Tunnel T und Kammer C und tritt durch G aus.

Da die Aufsenluft nicht kühl genug war, wird die in die Tunnel hineingesaugte Luft vorher durch zwei Wasserkühler um 6° abgekühlt. S—a.

Oberbau.

Spur- und Überhöhungs-Messer von Hill.

(Railway Age Gazette 1911, Februar, S. 359. Mit Lichtbild.)

Der Hauptbestandteil des von J. J. Hill entworfenen Werkzeuges ist ein aus 25 mm starken Stahlrohren gebildeter, rechteckiger Rahmen, der mit vier Laufrädern von 152 mm Durchmesser auf dem Gleise ruht. Die Entfernung zwischen den 19 mm starken Flanschen zweier einander gegenüber liegender Räder entspricht genau dem Spurmafse. Mit dem Rahmen ist eine aus vier 19 mm starken Röhren hergestellte Pyramide verbunden, die in der Hälfte ihrer Höhe eine mit Wasserwage versehene Querverbindung hat. Mit dieser ist ein zweiarmiges Pendel durch einen Zapfen so verbunden, dafs sich das obere, in einen Zeiger auslaufende Ende längs eines Gradbogens bewegt, wenn das untere, mit einem Gewichte versehene ausschlägt.

Die kleinste Teilung des Gradbogens ist 5 mm.

Bei wagerechter Lage des Gleises steht der Zeiger auf Null, beim Verschieben des Messers wird jede Überhöhung angezeigt. Gleichzeitig findet eine Prüfung der Spurweite statt.

Wird der Messer nicht benutzt, so kann das Pendel durch eine Schraube festgestellt werden.

Die Chicago-, Burlington- und Quincy-Bahn hat bereits 35 dieser Messer in Gebrauch, die in den eigenen Werkstätten hergestellt wurden. —k.

Holzerhaltung.

(Engineering News 1911, 26. Januar, Band 65, Nr. 4, S. 111.)

Auf der vom 17. bis 19. Januar 1911 zu Chicago abgehaltenen siebenten Jahresversammelung des Vereines der Holzerhalter berichtete R. L. Allardyce über das Tränken der südlichen Kiefer mit Teeröl. Nach seinen Angaben beträgt die Eindringungstiefe in Splint- oder Weich-Holz bei Pfählen 19 bis 63 mm für 160 bis 192 kg/cbm, 38 bis 76 mm für 224 bis 256 kg/cbm, 89 bis 102 mm für 320 kg/cbm und 114 mm bis zur vollständigen Eindringung für 352 bis 384 kg/cbm Teeröl. Beim Tränken kieferner Schwellen mit 320 kg/cbm Zinkchloridlösung dringt diese bis auf 38 mm von der Mitte der Schwelle ein. Der Druck sollte nicht unter 7 at betragen.

D. Allerton gab an, dafs mit Teeröl von 1,03 bis 1,06 Gewichtsverhältnis 38 mm durchschnittliche Eindringung bei 160 kg/cbm für Pfähle und 192 kg/cbm für Schwellen erreicht würde. Er wies ferner darauf hin, dafs das Tränken mit Erdölen in Verbindung mit Teeröl ebenso billig sein würde, wie ein Verfahren, bei dem dem Holze ein Teil des eingeprefsten Teeröles durch Aussaugen wieder entzogen wird. B—s.

Untersuchungen über Schienenstahl mit Ferrotitanzusatz.

Von H. Otto, Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen.

(Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1911, 20. Juli, Heft 29, S. 475. Mit Abbildungen.)

Die österreichischen Staatsbahnen haben Proben mit Schienen aus Martinflufsstahl mit Ferrotitanzusatz angestellt. Die Untersuchungen ergaben keine merklichen Unterschiede gegenüber gewöhnlichen Martinflufsstahl-Schienen. Versuche im Betriebe sind eingeleitet. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Neue amerikanische Steinschlaganlage.

(Engineering News, Bd. 65, Nr. 2, 12. Januar 1911, S. 29. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 24 und 25 auf Tafel XII.

Die Steinschlaganlage der »Tonkins Cove Stone Co« in Tomkins Cove bei Neuyork ist für den starken Bedarf an Steinschotter für Beton und Steinschlagbahnen durch eine neue Anlage auf die dreifache Leistungsfähigkeit gebracht worden. Der Steinbruch liegt auf dem Westufer des Hudson 65 km oberhalb Neuyork und liefert heute 4500 bis 6000 cbm Steinschlag täglich in 10 Stunden. Die Stirnfläche des Bruches ist 12 bis 40 m hoch. Von 6 zu 6 m werden auf der ganzen Länge des Bruches Bohrlöcher von 15 cm Durchmesser von der Krone bis auf die Sohle des Bruches getrieben, mit Schwarzpulver gefüllt und so die ganze Wand auf einmal zu den verlegbaren Fördergleisen heruntergeschossen. Zwei 95 t-Dampf-Greifkräne laden die gelösten Steine, die bis zu 20 t Stückgewicht haben, auf schwere Kippwagen, die je 15 bis 20 hintereinander, von 37 t-Lokomotiven nach den Steinbrechern gezogen werden. Das Zerkleinern der Steine geschieht hier in drei unter einander liegenden Sätzen, deren oberer in der Höhe der Fördergleise liegt. Die Durchmesser der drei Walzen sind 1,8, 1,2 und 1,2 m, sie liefern Korngröfsen von 18, 10 und 5 cm, was dem Walzenabstande in den drei Sätzen entspricht. Aus dem letzten Walzengange fallen die Steine auf ein Förderband von 118 Stahltaschen, das sie zu dem ersten Siebe bringt. Die Steine von mehr als 5 cm Gröfse rutschen selbsttätig zu den Brechwalzen zurück, während die durchgegangenen Steine mittels eines zweiten Förderbandes zu dem Hauptsiebe gebracht werden. Hier werden sie in drei Korngröfsen, 5 bis 3,1, 3,1 bis 0,8 und 0,8 bis 0,4 cm von einander geschieden und auf Förderbändern in Taschen von je etwa 3900 cbm Fassung getragen. Der Inhalt der Steinschlagbunker wird von unten her aus Tunneln nach Bedarf abgezogen und wieder auf Förderbändern unmittelbar in die Schiffe oder Eisenbahnwagen entleert.

Die Anlage wird für die Förderbänder von einer 600 PS-Verbunddampfmaschine bedient, die unmittelbar mit einem Dreiwellenwechselstrom-Erzeuger von 550 Volt gekuppelt ist, für die Brechwalzen unmittelbar von einer 1000 PS-Verbund-Dampfmaschine. H—s.

Herzstück von Roach.

(Engineering News 1911, 23. März, Band 65, Nr. 12, S. 344. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 23 auf Tafel XII.

H. F. Roach in St. Louis hat ein Herzstück entworfen, das für beide Gleise ununterbrochene Fahrflächen gibt. Es besteht im Wesentlichen aus einer beweglichen Herzstückzunge, deren Wurzel um einen Zapfen drehbar ist, und deren Spitze zum Anlegen an die eine oder andere Schiene seitwärts gleitet. Die Stellstangen sind so verbunden, dafs die Weichen- und Herzstück-Zungen gleichzeitig bewegt werden. Die Herzstückzunge ruht auf einer Grundplatte (Abb. 11 bis 16, Taf. XII) aus Manganstahlgufs mit aufgegossenen Schienenenden. Die ebenfalls aus Manganstahlgufs bestehende bewegliche Zunge (Abb. 17 bis 23, Taf. XII) ist hohl und greift über drei Knaggen auf der Grundplatte, die ihre Bewegung begrenzen. Sie gleitet auf fünf erhöhten Arbeitflächen auf der Grundplatte, von denen drei durch die Anschlagknaggen geteilt sind. Damit die Zunge bei Belastung des Zufahrtendes nicht tanzt, ist der Anschlag an ihrer Spitze entsprechend ausgebildet, und an ihrer Wurzel geht ein wagerechter Splint quer durch die Zunge und den angrenzenden Teil der Grundplatte.

Die ganze Länge des Herzstückes 1 : 9 beträgt 3962 mm, einschliefslich der Schienenenden; für kleinere Weichenwinkel ist die Länge entsprechend gröfser. Die Zunge des Herzstückes 1 : 9 ist 1930 mm lang, die der Herzstücke für kleinere Weichenwinkel annähernd ebenso lang, da der Drehpunkt in den Schnittpunkt der Mittellinien der Schienenköpfe verlegt wird. Die Zunge des Herzstückes 1 : 9 dreht sich um einen 38 mm starken Bolzen. Bei Herzstücken für kleinere Weichenwinkel wird kein Bolzen verwendet, hier bildet der Anschlag an der Wurzel der Herzstückzunge den Drehzapfen. Der Ausschlag der Spitze der Herzstückzunge beträgt 141 mm. Das ganze Gewicht des dargestellten Herztückes beträgt 680 kg, wovon 180 kg auf die bewegliche Zunge entfallen.

Das besonders für ferngestellte Weichen bestimmte Herzstück wird in beiden Stellungen verriegelt. Das Umstellen des Herzstückes unter einem durchfahrenden Zuge wird durch Druckschienen oder eine elektrische Sperre verhütet. Die Bewegung der Weichenzungen bewegt nicht nur das Herzstück, sondern betätigt auch die Verriegelung des Herzstückes und eine etwaige Entgleisungsweiche im Seitengleise. B—s.

Glaseindeckung von Rohde, Bielefeld.

Die bereits bei einer grofsen Zahl von Glaseindeckungen verwendete Eindeckungsart sucht federndes Auflager des Glases und Sicherheit gegen Abheben, sowie Schutz gegen Undichtigkeit und Schweifswasser bei leichten und tragfähigen, im Wesentlichen ⊥-förmigen Sprossen zu erzielen. Die Deckungsart ist in Textabb. 1 bis 6 dargestellt.

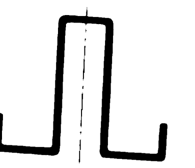


Abb. 1. Sprosse aus Doppelrinnen-Walzeisen.

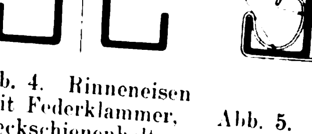


Abb. 2. Rinneneisen mit Federklammer.

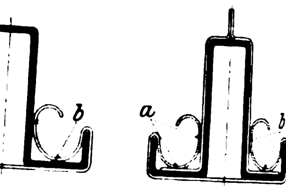


Abb. 3. Rinneneisen mit Federklammer und Deckschienenhalter.

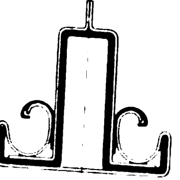


Abb. 4. Rinneneisen mit Federklammer, Deckschienenhalter und Lagerleiste.

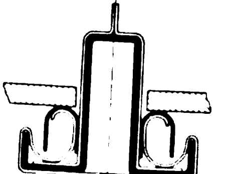


Abb. 5. ∩-förmige Glaslagerabdichtung.

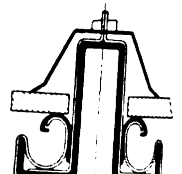


Abb. 6. Abdichtung durch federnde Deckschiene.

Die Sprosse besteht aus verzinktem tragfähigem Doppelrinnen-Walzeisen, nach Textabb. 1, kann aber bei kurzen Stützweiten auch aus verzinktem Bleche hergestellt werden. Die tragende Rinne ist zugleich bestimmt, das von oben eindringende Regenwasser und das seitlich abfliefsende Schweifswasser aufzunehmen und nach aufsen abzuleiten. Die eigenartige verzinkte Federklammer wird um das Rinneneisen herumgestreift, dieses versteifend, und klemmt sich von selbst nach Textabb. 2 an den Punkten a und b fest. Nach Textabb. 3 kommt der verzinkte Deckschienenhalter unter die Klammerfedern und wird ebenfalls an den Punkten a und b festgeprefst. Die verzinkte Lagerleiste, nach Textabb. 4, kommt so auf die Klammerfedern zu liegen, dafs letztere die Leiste an Deckschienenhalter und Rinne festprefst. Textabb. 5 zeigt eine ∩-förmige Glaslagerabdichtung mit aufgelegten Glastafeln. Durch die federnde Deckschiene von verzinktem Eisenbleche, nach Textabb. 6, werden die Glasfugen abgedichtet. Die Befestigung der Deckleiste erfolgt mit Kupfersplinten. Bei dieser eigenartigen und einfachen Sprossenanordnung ist jede einzelne Glastafel auswechselbar, ohne dafs die Sprossen und Tragteile in Mitleidenschaft gezogen zu werden brauchen. Die auswechselbaren Glaslagerrinnen können durch verschieden hohe Klammerfedern in verschiedener Höhe ohne Kröpfung stumpf und lose an einander gestofsen werden. Dieses ist jedoch nur nötig, wenn die Sprossenlänge mehr als 3 m beträgt, die Tafeln also mit Überlappung gestofsen werden müssen.

Maschinen und Wagen.

2 C 2 . IV . T . ⊏ . S . -Lokomotive der französischen Nordbahn.

(Engineer 1911, Februar, S. 149; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1911, Mai, S. 793; Engineer 1911, September, S. 241; Ingegneria ferroviaria 1911, Nr. 18, September, S. 288; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1911, Band XXV, Nr. 10, Oktober, S. 1382. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Die französische Nordbahn mufste die bisherigen 2 B 1- und 2 C-Bauarten durch die 2 C 2-Bauart ersetzen, bei der der Kessel reichlich grofs bemessen werden konnte. Von der Wahl der 2 C 1-Bauart wurde abgesehen, weil diese der Kesselausbildung einen gewissen Zwang auferlegt. Die vorliegende, zunächst einmal ausgeführte Lokomotive kann einen Zug von 400 t Wagengewicht mit 95 km/St Geschwindigkeit auf 5 ‰ Steigungen und mit 120 km/St auf wagerechter Strecke befördern.

Die Lokomotive ist mit einer Wasserrohr-Feuerkiste ausgerüstet, die von Ingenieuren der französischen Nordbahn in Einvernehmen mit Schneider und Co. in Creuzot entworfen

und dort gebaut wurde. Die Ausführung des Kessels entspricht derjenigen des Kessels der 2 B 2-Schnellzug-Lokomotive*), nur ist der Stahlformgufskörper, der den Langkessel mit den seitlichen Wassertrommeln verbindet, durch eine Gruppe von zylindrischen Sammelkörpern ersetzt. Zweck dieser Abänderung ist, die Wasserrohr-Feuerkiste der gewöhnlichen möglichst ähnlich zu gestalten. Die Serve-Rohre sind auf 400 mm Länge von der hintern Rohrwand ohne Innenrippen ausgeführt, um einen bessern Wasserumlauf an dieser Rohrwand zu erzielen. Eine zweite gleichartige Lokomotive erhielt einen gewöhnlichen Kessel, doch haben beide Lokomotiven gleiche Hauptverhältnisse, insbesondere gleiche Zugkraft, gleiche Rostfläche und gleiches Gewicht. Die beiden verschiedenen Kessel wurden gebaut, um festzustellen, welche Bauart in Bezug auf Anlage-, Ausbesserungs- und Unterhaltungs-Kosten, Verdampfungsziffer, Kohlenverbrauch sowie allgemeine Verwendbarkeit und Eignung für den Betrieb den Vorzug verdient.

Die Hochdruckzylinder liegen aufsen, sie arbeiten auf die mittlere, die inneren Niederdruck-Zylinder auf die erste Kuppelachse. Die Hochdruckkurbeln sind gegen die zugehörigen Niederdruckkurbeln um 180° versetzt. Um die Niederdruck-Zylinder bequem zwischen den Rahmen unterbringen zu können, sind sie nicht nebeneinander, sondern in der Längsrichtung versetzt angeordnet**).

Die Federn der drei Triebachsen sind durch Ausgleichhebel verbunden, um den leichten Lauf der Lokomotive zu fördern und eine unveränderliche Achsbelastung zu sichern. Damit bei der Einfahrt in Krümmungen gute Lastverteilung auf die Drehgestelle erreicht wird, sind am Rahmen der Lokomotive zwei grofse, seitliche, durch einen Querhebel mit einander verbundene Federn angeordnet, durch die die Stellung des hintern Drehgestelles beeinflufst wird.

Die Hauptverhältnisse sind:

Hochdruck-Zylinder, Durchmesser d	440 mm
« « , Kolbenhub h	640 «
Niederdruck-Zylinder, Durchmesser d_1	620 «
« « , Kolbenhub h_1	730 »
Kesselüberdruck p	16 at
Kesseldurchmesser	1900 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2900 «
Wasserrohre der Feuerbüchse, Anzahl	287 und 200
« « « , Durchmesser	30/35, 25/35 mm
Wasserrohre der Verbrennungskammer, Anzahl	136
« « « , Durchmesser	30/35 mm
Heizrohre, Anzahl	38 und 90
« , Durchmesser	50/55 « 65/70 mm
« , Länge	5000 mm
Rauchrohre, Anzahl	27
« , Durchmesser	124/133 mm
Heizfläche der Feuerkiste	102 qm
« « Verbrennungskammer	16 «
« « Heiz- und Rauch-Rohre	244,3 «
« des Überhitzers	62 «
« im Ganzen H	424,3 «
Rostfläche R	4,28 qm
Triebraddurchmesser D	2037 mm
Triebachslast G_1	54 t
Leergewicht der Lokomotive	92 «
Betriebsgewicht der Lokomotive G	102 «
« des Tenders	56,5 «
Wasservorrat	24 cbm
Kohlenvorrat	7 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4300 mm
Ganzer « « «	12600 «
« « « « mit Tender	21215 «
Ganze Länge der Lokomotive	24645 «
Zugkraft $Z = 2 . 0,75 . p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	14598 kg
Verhältnis H : R =	99,1
« $H : G_1$ =	7,86 qm/t
« H : G =	4,14 «
« Z : H =	34,4 kg/qm
« $Z : G_1$ =	270,3 kg/t
« Z : G =	143,1 «

— k.

*) Organ 1911. S. 71.

**) Organ 1911. S. 396.

Gaskraft-Lokomotiven für Werk-, Gruben- und Feld-Bahnen mit Kegelradantrieb.

(Engineering News 1911, Januar, S. 20. Mit Abb.)

Die »Milwaukee Locomotive Manufacturing Co.« in Milwaukee baut Gaskraft-Lokomotiven für Gasolin, Kerosen, Naphtha, Spiritus oder reines Petroleum in den verschiedensten Gröfsen und für jede Spur. Alle sind zweiachsig, jede der beiden Achsen wird durch Gelenkketten angetrieben, deren Bolzen durch Einsetzen gehärtet sind. Um das nötige Reibungsgewicht zu erhalten, ist ein schwerer Gufsrahmen verwendet; kräftige stählerne Versteifungen sorgen dafür, dafs die Lokomotiven genügend steif für Fahrt auf allen Gleisen sind.

Die stehende Triebmaschine hat vier Zylinder, ihre fünfmal gelagerte Triebwelle liegt längs. Die Umkehrung der Fahrrichtung erfolgt durch ein Kegelrad-Wechselgetriebe zwischen Kurbelwelle und Vorgelege, das vom Führerstande aus mit Handhebel oder Prefsluft gesteuert wird. Je nach Art der Lokomotive läfst das aus Stirnrädern gebildete Vorgelege bis zu drei verschiedenen Geschwindigkeiten zu. Die Zahnräder sind mit einer gufsstählernen, mit Öl gefüllten Büchse umgeben.

Der Umlauf des Kühlwassers wird durch eine mechanisch betriebene Pumpe in dem Mafse bewirkt, dafs die Kühlung auch für dauernd höchste Leistung ausreicht.

Der Heizstoff wird in nahtlos gezogenen Stahlbehältern mitgeführt. Die Zündung erfolgt magnet-elektrisch und durch Trockenzellen. Unter den sonstigen Ausrüstungsgegenständen ist eine selbsttätige Schmiervorrichtung und ein Sandstreuer zu nennen.

Die gröfseren Lokomotiven sind mit einer siebenpferdigen Maschine ausgerüstet, die zum Anlassen der Hauptmaschine dient. Sie besitzen ferner einen Behälter, der die Prefsluft zum Betätigen der Bremse und der Kuppelungen des Wendegetriebes und des Vorgeleges aufnimmt. Der höchste Heizstoffverbrauch beträgt bei Verwendung von Gasolin oder reinem Petroleum 0,38 l und bei Verwendung von Spiritus oder Kerosen

0,47 l für die Brems-PS. Die Kosten des Heizstoffes für achtstündigen Betrieb einer fünfzigpferdigen Lokomotive werden zu 10,08 *M*, die ganzen Ausgaben einschliefslich Lohn, Schmieröl, Unterhaltungskosten, Verzinsung und Tilgung zu 33,18 *M* angegeben.

Bei den Lokomotiven von 2,3 bis 22,7 t Gewicht, die mit Maschinen von 15 bis 150 PS ausgerüstet sind, befindet sich das Führerhaus über der Rahmenmitte. Die Steuerung der Lokomotive kann von beiden Seiten des Führerstandes aus erfolgen, so dafs die Lokomotive nicht gedreht zu werden braucht. Die kleinsten Lokomotiven sind 2438 mm lang, 1219 mm breit und 2438 mm hoch; sie haben Triebräder von 457 mm Durchmesser und können 18,1 t auf der Wagerechten oder 4,5 t auf einer Steigung von 30 $^0/_{00}$ befördern.

Eine Lokomotive von 100 PS wiegt 14,5 t, ist 6096 mm lang, 2286 mm breit und 3505 mm hoch, der Triebraddurchmesser beträgt 914 mm. Ihre Fahrgeschwindigkeit kann von 6,4 bis 64,4 km/St eingestellt werden. Bei der höchsten Geschwindigkeit kann sie 10 t auf der Wagerechten, bei 12,9 km/St dagegen 90,7 t auf der Wagerechten und 21,8 t auf 30 $^0/_{00}$ Steigung befördern.

Die Grubenlokomotiven werden besonders niedrig gebaut, der Führer sitzt an einem Ende. Sie sind 2438 mm lang, 254 mm breiter als die Spur und 1143 mm hoch. Ihr Gewicht beträgt 3,4 und 4,5 t, die Leistung ihrer Maschine 25 und 35 PS. Die schwerere Lokomotive befördert auf der Wagerechten 39,2 t mit 6,4 km/St, 36,5 t mit 12,9 km/St und 10 t auf 30 $^0/_{00}$ Steigung mit 6,4 km/St.

Um Verschlechterung der Grubenluft zu verhüten, werden die Abgase in einen mit Kalkwasser oder dieses ersetzenden Stoffen gefüllten Reiniger geleitet. —k.

Muttersicherung von P. Heaton.

(Engineer Nr. 2882, 24. März 1911, S. 297. Mit Abbild.)

Eine gesetzlich geschützte Muttersicherung von P. Heaton in Manchester besteht darin, dafs die übliche Mutter vor der Bohrung nahe ihrer Sitzfläche einen zu dieser gleichgerichteten seitlichen Einschnitt erhält, der sich über den halben Mutterquerschnitt erstreckt. Der untere Schlitzbacken wird etwas nach unten abgebogen, so dafs er in die ursprüngliche Lage gedrückt nach unten federt. Darauf wird das Gewinde eingeschnitten. Wird die Mutter jetzt auf dem Bolzen angezogen, so verhindert die durch das Aufsitzen der Mutter angespannte Feder das Losdrehen durch vermehrte Reibung zwischen der Mutter einerseits und dem Bolzen und dem gefafsten Körper anderseits. Die Versuche mit diesen Muttern bei elektrischen Strafsenbahnwagen haben befriedigende Ergebnisse gehabt.

Den Vertrieb dieser Muttern hat F. A. Brown, 45. Victoria-buildings, Manchester. H—s.

Signale.

Lokomotiv-Wiederholungsignal der französischen Ostbahn, Bauart Lartigue und Forest.

(Génie Civil 1911, 1. Juli, Band LIX, Nr. 9, S. 188. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 26 auf Tafel XII.

Die französische Ostbahn verwendet versuchsweise ein Lokomotiv-Wiederholungsignal der Bauart Lartigue und Forest, bei dem aber alle angetroffenen Signale, mögen sie auf »Halt« oder »Fahrt« stehen, aufgezeichnet werden, was die Überwachung des Zustandes der Zellenreihe ermöglicht. Zu diesem Zwecke wird das bei »Halt«-Stellung des Signales mit dem positiven Pole der Zellenreihe verbundene Krokodil*) durch einen Umschalter c (Abb. 26, Taf. XII) mit ihrem negativen Pole verbunden, wenn das Signal auf »Fahrt« steht. Der zweite Pol ist in jedem Falle mit der Erde verbunden. Der Aufzeichenstift, der für gewöhnlich eine Gerade zeichnet, wird getrennt durch zwei Elektromagnete mit entgegengesetzten Polen betätigt, die in einer Abzweigung der das Krokodil mit der Benachrichtigungspfeife verbindenden Leitung in Reihe geschaltet sind. Der Draht wird nach seiner Aufwickelung auf die Elektromagnete mit der Masse der Lokomotive und dann mit der Erde verbunden. Je nachdem also das Signal auf »Fahrt« oder »Halt« steht, fliefst in der Abzweigung ein positiver oder negativer Strom, der auf den einen oder andern der Elektromagnete wirkt. Der Stift zeichnet bei »Halt«-Stellung des Signales einen Strich beispielsweise über, bei »Fahrt«-Stellung unter der von ihm beschriebenen Geraden. Da jedoch die Bewegung des Ankers beim Durchflusse des Stromes nicht immer einen deutlichen Strich hervorbringen könnte, wird diese Verschiebung des Ankers zur Auslösung einer Hülfsvorrichtung verwendet, die durch die Triebwelle des Geschwindigkeitszeichners betätigt wird, und die dem Stifte mehrere auf einander folgende Verschiebungen erteilt. B—s.

*) Organ 1900, S. 139; 1901, S. 59; 1912, S. 37.

Betrieb in technischer Beziehung.

Versuche mit der Feuerkiste Bauart Jacobs-Shupert*).

(Engineering News 1910, November, S. 486. Mit Abbildungen; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1911, April, Band XXV, Nr. 4, S. 404. Mit Abbildungen.)

Der Zweck der durch die Atchison Topeka und Santa Fé-Eisenbahn am 26. September 1910 angestellten Versuche war, nachzuweisen, dafs diese Bauart namentlich für besonders schwer arbeitende Lokomotiven einen hohen Sicherheitsgrad bietet. Die für die Versuche verwendete Jacobs-Shupert-Feuerkiste war mit einem Lokomotivkessel verbunden und seit November 1909 in ortsfestem Betriebe. Der für Ölfeuerung eingerichtete Kessel hatte 373 Feuerrohre, die mit der Feuerkisten-Rohrwand durch Sauerstoff-Schweifsung verbunden waren. Die aus 11 Bändern bestehende Feuerkiste war im Lichten 2784 mm lang und 2019 mm breit. Kessel und Feuerkiste hatten zusammen 405 qm Heizfläche.

Sobald ein Kesselüberdruck von 15,82 at erreicht war, senkte man unter fortwährendem Feuern den Wasserspiegel erst bis 25,4 mm über der Decke, dann weiter bis zur Höhe der Decke, während der Kesselüberdruck unverändert erhalten wurde; die Sicherheitsventile blieben geschlossen. Als der

*) Organ 1911, S. 201.

Wasserstand 152 mm unter die Feuerkistendecke gesunken war, betrug der Kesselüberdruck 16,17 at, obgleich die Ventile abbliesen. Der Dampf war stark überhitzt.

Zehn Minuten nachdem die Decke blofsgelegt war, zeigte sie 607 °C. Nun wurde 16 °C warmes Wasser in den Kessel gedrückt, wobei das Feuern unterbrochen wurde. Als das Wasser sich 76 mm unterhalb der Decke befand, war diese noch rotglühend. 8,5 Minuten nach dem Anstellen der Pumpe hatte das Wasser die Decke erreicht, der Kesselüberdruck betrug 15,12 at.

Eine eingehende, 15 Minuten nach Abschlufs des Versuches vorgenommene Untersuchung des Innern der Feuerkiste ergab, dafs die Bänder ihre Lage nicht verändert hatten und nebst den Verbindungen unbeschädigt waren.

Nach den mit Feuerkisten gewöhnlicher Bauart gemachten Erfahrungen und den während der Durchführung des Versuches angestellten Beobachtungen ergibt sich folgendes:

1. Die Feuerkiste Jacobs-Shupert hat gröfsere Festigkeit als eine gewöhnliche aus durch Stehbolzen versteiften Blechen.
2. Das Überhitzen der Decke der neuen Feuerkiste verringert die zusammenhaltende Kraft der Stehbolzen und Niete nicht, weil diese der Einwirkung des Feuers entzogen sind. Wird die gewöhnliche Feuerkiste bei zu niedrigem Wasserstande der Flamme ausgesetzt, so wird ihre Festigkeit um 35 bis 25 % verringert.
3. Die Feuerkiste erfährt keine unzulässigen Beanspruchungen durch Wärmewechsel, da Vorsorge getroffen ist, dafs sich die einzelnen, die Feuerkiste bildenden Abschnitte unabhängig von einander ausdehnen können.
4. Die Anordnung der aus einzelnen Teilen zusammengesetzten Feuerkiste bietet Schutz gegen Sprengung und die daraus folgenden Gefahren, selbst wenn das Wasser bis unter die Decke gesunken und diese bis zur Rotglut erhitzt ist.
5. Die Feuerkiste reifst im Falle eines Bruches nicht vollständig auseinander, wie die gewöhnliche. Gefährliche Sprengungen sind nicht zu erwarten.
6. Während des Versuches war die Feuerkiste einem Drucke, einer Wärme und einem niedrigen Wasserstande ausgesetzt gewesen, von denen jede einzelne Ursache bei einer gewöhnlichen Feuerkiste mit Stehbolzen zur Sprengung genügt hätte.

—k.

Erfahrungen mit Heifsdampflokomotiven.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1911, Bd. XXV, Juni. S. 737. Mit Abbildungen.)

Die holländische Eisenbahn-Gesellschaft hat im Jahre 1907 zwei 2 B 1-Tenderlokomotiven und fünf 2 B-Schnellzuglokomotiven, ferner von letzteren 1908 drei, 1909 zehn und 1910 vier in Dienst gestellt, die alle mit Rauchröhrenüberhitzern nach Schmidt ausgerüstet sind.

Durch die Einführung der Überhitzung wurde eine erhebliche Ersparnis an Wasser und Heizstoff erzielt. Während sieben Monaten wurden bei den Schnellzuglokomotiven 17 %, während drei Monaten bei den Tenderlokomotiven 15,6 % Kohlen durchschnittlich erspart. Die Wasserersparnis auf 1 Zugkm wird mit 30 % angegeben.

Aufserdem wurde die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in dem Mafse vergröfsert, dafs die Zuglast bei den verschiedenen erforderlichen Geschwindigkeiten um 25 % erhöht werden konnte. Der unerwünschte und kostspielige Vorspanndienst ist nur noch selten nötig, auch können schwerere Züge als bisher über lange Strecken mit Geschwindigkeiten befördert werden, an die man bei Verwendung von Nafsdampflokomotiven nicht denken durfte.

Die Unterhaltungskosten haben sich nicht vergröfsert oder sind wenigstens nicht in auffälliger Weise gestiegen; lediglich die Beschaffungskosten haben in geringem Mafse zugenommen.

—k.

Lokomotiverhaltung auf Gebirgstrecken.

Von C. J. Morrison.

(Railway Age Gazette 1911, 21. Juli, Band 51, Nr. 3, S. 111. Mit Abbildungen.)

Die Hauptangaben für die jährlichen Kosten der Lokomotiv-Erhaltung und -Feuerung für Hauptbahn-Güterverkehr in ebenem und gebirgigem Gelände bei Verwendung von Verbundlokomotiven, bei gleicher Werkstatt-Behandelung und gleicher Feuerungs-Aufsicht sind folgende:

	Ebene.	Gebirge.
1000 tkm im Ganzen	8 666 852	6 620 140
km	1 239	1 609
Verkehrsdichte, 1000 tkm/km	6 994	4 114
Kosten der Ausbesserungen im Ganzen, M	2 518 694	2 721 121
Kosten der Feuerung im Ganzen, M	3 347 568	4 415 443
Zusammen, M	5 866 262	7 136 564
Kosten der Ausbesserungen für 1 km, M	2 033	1 691
» » Feuerung für 1 km, M	2 701	2 744
Zusammen, M	4 734	4 435
Kosten der Ausbesserungen und Feuerung für 1000 tkm/km, M	678	1 079
Mehrkosten der Ausbesserungen und Feuerung für die auf 1 km entfallenden 1000 tkm, M	—	1 649 714
Mehrkosten für 1000 tkm/km, %	—	59,1
Vergröfserte Verkehrsdichte, %	70	—
Kosten für 1 km bei der Verkehrsdichte des ebenen Geländes, M	—	7 540
Mehrkosten für 1 km bei der Verkehrsdichte des ebenen Geländes, M	—	3 105
Mehrkosten bei der Verkehrsdichte des ebenen Geländes im Ganzen, 3105 × 1609, M	—	4 995 945

B—s.

Besondere Eisenbahnarten.

Die elektrische Bahn Martigny-Orsières.

(Schweizerische Bauzeitung, Bd. 57, Nr. 16, 22. April 1911. Mit Abb.)

Zu den zahlreichen Bahnen, die der Erschliefsung der Seitentäler des Unterwallis dienen, ist neuerdings die elektrische Bahn Martigny-Orsières gekommen. Die regelspurige Bahn steigt von 469,92 m bei Martigny auf 904,38 m bei Orsières, also 434,46 m auf eine Länge von 19,3 km. Die durchschnittliche Steigung beträgt 22,5 ‰, die steilste 35 ‰. Der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 150 m.

Der Oberbau besteht aus Schienen von 36 kg/m, auf Holzschwellen verlegt. Für den Fahrdraht der Oberleitung ist hartgezogenes Kupfer von 35 qmm Querschnitt verwendet, er ist auf freier Strecke 6,0 m, bei Strafsenübergängen 7,0 m und in Tunneln 4,8 m über Schienen-Oberkante aufgehängt.

Für die Fahrgäste dienen Triebwagen mit einem oder zwei Anhängern zusammen von 70 t Gewicht. Ein Zug fafst 100 Fahrgäste und fährt je nach der Steigung mit 30 bis 45 km/St Geschwindigkeit. Für die Güter dienen Triebwagen mit einem Gesamtzuggewichte von 130 t und 15 bis 25 km/St Geschwindigkeit. Bei nur 20 t Anhängegewicht erreichen auch die Gütertriebwagen die Personenzuggeschwindigkeit, so dafs sie bei starkem Verkehre auch für Fahrgäste dienen können. Alle Wagen sind mit selbsttätigen und nicht selbsttätigen Westinghouse- und mit Handspindel-Bremsen ausgerüstet.

Zum Betriebe der Bahn wird Einwellenwechselstrom von 8000 Volt Spannung mit 30 Wellen/Sek verwendet, den man vorläufig von der elektro-chemischen Gesellschaft in Martigny-Croix erhält. Von dieser hat man einen Drehstromerzeuger von 10000 Volt Spannung und 50 Wellen/Sek gemietet, Umformer erzeugen den Betriebstrom. Unzuträglichkeiten dieser Gesellschaft gegenüber bedingen aber den Neubau einer eigenen Wasserkraftanlage.

H—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: Die Geheimen Bauräte Gilles bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Stettin und Röthig bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Halle (Saale) zu Oberbauräten mit dem Rang der Oberregierungsräte.

Versetzt: Der Oberbaurat Dütting, bisher bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Kattowitz, in gleicher Amtseigenschaft zum Königlichen Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin.

In den Ruhestand getreten: Der Ober- und Geheime Baurat Klopsch bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Halle (Saale).

Oldenburgische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Oberbaurat Ranafier bei der Eisenbahn-Direktion in Oldenburg zum Geheimen Oberbaurate; der Baurat Dittmann bei der Eisenbahn-Direktion in Oldenburg zum Oberbaurate.

Österreichische Staatsbahnen.

Verliehen: Den Bauräten im Eisenbahnministerium Hatschbach, Scheichl und Ganzer Titel und Charakter eines Oberbaurates.

Ernannt: Der mit dem Titel und Charakter eines Oberbaurates bekleidete Baurat im Eisenbahnministerium Austin zum Oberinspektor der österreichischen Eisenbahnen unter Belassung des Titels eines Oberbaurates.

In den Ruhestand getreten: Der Oberbaurat im Eisenbahnministerium Machowetz unter Verleihung des Titels und Charakters eines Ministerialrates.

—d.

Bücherbesprechungen.

Die Leistungsfähigkeit von Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen in ihrer Abhängigkeit von den Gefällverhältnissen. Von Dr.-Ing. O. Ammann, Regierungs-Baumeister in Karlsruhe. Berlin, Verlag der »Verkehrstechnischen Woche« M. Moeser 1911.

Diese von der Technischen Hochschule in Karlsruhe angenommene Doktor-Arbeit verdient besondere Beachtung. Trotz mehrerer grofser Arbeiten über Verschiebebahnhöfe mufste man stets bedauern, dafs diese wichtigen Bahnhofsanlagen bisher wissenschaftlich noch nicht genügend durchforscht sind. Über viele brennende Fragen der Verschiebebahnhöfe sind wir heute noch sehr mangelhaft unterrichtet, weil entsprechende umfassende Untersuchungen fehlen. Allerdings sind solche Arbeiten sehr schwierig, zeitraubend und kostspielig, weil sie zahlreiche längere Reisen zu eigenen Beobachtungen an Ort und Stelle erfordern.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die Gradmesser für die Leistungsfähigkeit der Verschiebebahnhöfe, die Ablaufberge, zu untersuchen und ihre Leistungsfähigkeit zahlenmäfsig zu ermitteln.

Bekanntlich sind die Meinungen über den Wert der beiden Hauptarten geteilt. Ablaufgleise mit durchgehendem Gefälle werden in Sachsen und Bayern bevorzugt und es wird ihnen von einem Teile der wissenschaftlichen Vertreter des Eisenbahnwesens, so von Dr.-Ing. Oder, die gröfsere Leistungsfähigkeit zugesprochen; Ablaufgleise mit Gegenneigung oder Eselsrücken sind in Preufsen, Baden, Nordamerika allgemein üblich und sie werden von anderen Eisenbahnfachmännern, so von A. Blum, für die bessere Anlage erklärt.

Es ist das Verdienst Ammann's, die beiden Arten vorurteilslos verglichen zu haben, und zwar sowohl in streng-theoretischer Form als auch durch umfassende Beobachtungen an mehreren Ablaufbergen.

Von besonderm Werte ist dabei die eingehende Berücksichtigung der Zufälligkeiten, von denen die Leistungsfähigkeit sehr stark abhängt wie gute und schlechte »Läufer«, Witterung und der nötigen Zwischenpausen.

Der Verfasser hat folgende Bahnhöfe eingehend beobachtet:

mit durchgehendem Gefälle:

Dresden, Chemnitz, Leipzig-Engelsdorf, Nürnberg;

mit Eselsrücken:

Mannheim, Wahren, Brockau, Gleiwitz.

Auf Grund seiner theoretischen Untersuchungen und den Beobachtungen auf den genannten Bahnhöfen kommt Ammann zu dem wichtigen Ergebnisse, dafs Eselsrücken leistungsfähiger sind als Ablaufgleise mit durchgehendem Gefälle, er tritt also der Ansicht von A. Blum bei. Als Schlufsergebnis stellt Verfasser auf:

Bei weitgehender Zerlegung der Züge darf als höchste in mehrstündigem Betriebe einhaltbare Stundenleistung von zweckmäfsig ausgestatteten Ablaufanlagen angenommen werden:

1. Für ein Ablaufgleis mit durchgehendem Gefälle bei Einzelablauf 150 Wagen.
2. Für ein Ablaufgleis mit durchgehendem Gefälle bei Gruppenablauf oder mit Zwischenhemmung 250 Wagen.
3. Für ein geneigtes Ablaufgleis mit Steilstrecken 250 Wagen.
4. Für eine Eselsrückenanlage 300 Wagen.

Die Leistungsfähigkeit der vier Anlagen verhält sich also wie 3 : 5 : 5 : 6.

Zur Ermittelung der Tagesleistung sind die angegebenen Stundenleistungen nicht mit 24, sondern mit 20 zu vervielfältigen, so dafs sich als Tagesleistungen 3000, 5000, 5000, 6000 Wagen ergeben, doch wird empfohlen, nur mit 80 % dieser Summen zu rechnen, also mit 2400, 4000, 4000, 4800 Wagen, nicht Achsen.

In einer Anlage werden noch die beim Ablaufe auftretenden Wagenwiderstände auf Grund von Versuchen berechnet und ermittelt:

Für beladene offene Wagen zu 2 bis 4 ‰,
» leere gedeckte » » 4 bis 6 » .

Wie eingangs erwähnt, handelt es sich um eine aufserordentlich verdienstliche Arbeit, deren Kenntnisnahme allen Eisenbahntechnikern dringend empfohlen werden mufs: beim Entwerfen von Verschiebeanlagen wird die Schrift ein wertvolles Nachschlagebuch werden. Die Arbeit ist aufser im Buchhandel in der »Verkehrstechnischen Woche« 1911, Nr. 41 erschienen.

Dr.-Ing. O. Blum.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 6. Heft. 1912. 15. März.

Sicherung der Fahrstrafsen eines Bahnhofes durch Wechselschlösser und Signalfernverschlüsse.

Von **Wesemann**, Regierungsrate in Großlichterfelde-Berlin.

Obgleich es seit längeren Jahren bekannt ist, handbediente und von einander abhängige Weichen durch Wechselschlösser, Kontrollschlösser, zu sichern*), haben sich diese Schlösser nur in sehr engen Grenzen verbreitet. Man hat sich meist darauf beschränkt, zwei oder höchstens drei in der Nähe der Station liegende, selten bediente Weichen in ihrer Grundstellung unter Verschlufs zu halten, und den beim Verschliefsen der letzten Weiche freiwerdenden Schlüssel für ein Freigabewerk, Block- oder Signal-Stellwerk, zu verwenden, wo er nach dessen Aufschliefsen solange festgehalten wird, wie Fahrten über jene Weichen freigegeben sind. Die häufig befahrenen Weichen jedoch, die bei der Einstellung verschiedener Fahrstrafsen nicht nur in der Grund-, + Lage, sondern auch in der anderen -- Lage gesichert werden müssen, werden bisher ausschliefslich durch die bekannten Riegelrollen verschlossen, da sich die Abhängigkeit der Weichen voneinander und die der Signale von den Weichen durch das Zusammenarbeiten der Riegelhebel mit den Fahrstrafsenhebeln, oder durch die Einschaltung der Riegelrollen in die Signaldrahtzüge am einfachsten erreichen läfst.

Ein Hauptgrund, weshalb sich auch auf kleineren Bahnhöfen die Schlofssicherungen nur wenig eingeführt haben, liegt wohl in der bisherigen Umständlichkeit der Bedienung. Bei den bis jetzt ausgeführten Anlagen, die eine Sicherung einer oder zweier Fahrstrafsen durch einfache Weichenschlösser ermöglichen, und die das bekannte Schlüsselbrett benutzen, läfst es sich nicht vermeiden, dafs bei den einzelnen Schliefsarbeiten oft weite und zeitraubende Wege von den Weichen nach der Station und umgekehrt mit den einzelnen Schlüsseln zu machen sind. Auch die Verwendung der Abhängigkeitschlösser leidet an demselben Mangel, und so sind derartige Anlagen bei nur etwas lebhafterm Zugverkehre unbrauchbar.

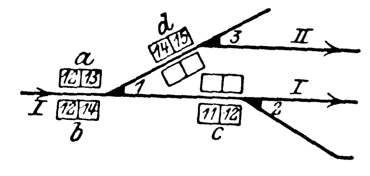
In der letzten Zeit ist nun eine neue Sicherung von Fahrstrafsen durch Wechselschlösser bekannt geworden, die die Anwendung dieser Schlösser auf eine viel breitere Grundlage stellt. Es ist mit ihr nicht nur möglich, beliebig viele Fahrstrafsen beliebiger Richtungen zu verschliefsen, sondern sie vermeidet auch die Übelstände, die den bisherigen Sicherungen durch Schlösser anhaften. Das lästige Hin- und Hertragen mehrerer Schlüssel von der Station zu den Weichen und von den Weichen nach der Station fällt weg, so dafs auch bei dichterer Zugfolge alle Anforderungen erfüllt werden können, die an eine Fahrstrafsensicherung zu stellen sind. Überdies lassen sich bei zweigleisigen Strecken gleichzeitig die Signale für die gesicherte Einfahrt und für die gesicherte Ausfahrt desselben Bahnhofskopfes einstellen, was mit den alten Schlofssicherungen nicht zu erreichen ist.

Diese weitgehende Verwendungsmöglichkeit der neuen Sicherung beruht darin, dafs entgegen den bisher bekannten und gebräuchlichen Anordnungen an jeder Weiche, die in ihren beiden Lagen gesichert werden soll, nicht ein, sondern zwei Wechselschlösser angebracht sind, und zwar für jede zu sichernde Zunge ein Wechselschlofs.

Sollen etwa bei der einfachen Gleisanordnung nach Textabb. 1 zwei Einfahrten von I nach I und von I nach II möglich sein, dann ist an der in der geraden und in der krummen Lage zu verschliefsenden Weiche 1 für jede Zunge ein Wechselschlofs a und b vorhanden; für die Weichen 2 und 3, die nur in einer bestimmten Stellung gesichert werden sollen, ist nur je ein Wechselschlofs c und d angeordnet.

Jedes Wechselschlofs hat zwei verschieden geformte Schlüssellöcher, in deren einem stets ein Schlüssel solange unabziehbar festsitzt, bis er durch einen andern, in das zweite Schlüsselloch passenden Schlüssel freigeschlossen wird. Jeder einzelne Schlüssel pafst in zwei verschiedene Wechselschlösser, von denen eines auch ein Signalschlofs sein kann. Für eine Reihe von Wechselschlössern ist immer nur ein Schlüssel mehr vorhanden als Schlösser, also für die vier Wechselschlösser a, b, c und d mit acht Schlüssellöchern der Textabb. 1 nur fünf Schlüssel, nämlich 11 bis 15.

Abb. 1. Sicherung von zwei Einfahrten.



Da die Weichen 1 und 2 für die Fahrt I—I in ihrer geraden Lage von einander abhängig sind, müssen es auch die

*) Organ 1903, S. 6.

beiden Schlösser a und c sein. Daher wird die Weiche 2 mit dem Schlüssel 11 des Schlosses c in ihrer geraden Stellung verschlossen; danach sitzt Schlüssel 11 unabziehbar fest und 12 wird frei. Mit Schlüssel 12 wird durch Schlofs a die Weiche 1 ebenfalls in ihrer geraden Stellung verschlossen; 12 kann nun nicht mehr abgezogen werden. Der freiwerdende Schlüssel 13 desselben Schlosses a kann jetzt zum Aufschliefsen eines die Fahrstrafse I—I deckenden Signales oder einer andern Sicherungsvorrichtung benutzt werden.

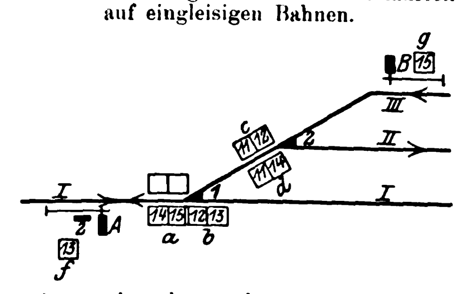
Ähnlich verhält es sich mit der Fahrstrafse I—II und den in ihrer krummen Lage von einander abhängigen Weichen 1 und 3 mit den Schlössern b und d. Da die Weiche 1 in ihrer geraden Stellung noch durch das Schlofs a verriegelt ist, mufs sie zunächst zum Umlegen aufgeschlossen werden. Das geschieht, indem Schlüssel 13 aus der vorhin genannten Sicherungsvorrichtung entnommen wird, wobei er diese verschliefst und unbedienbar macht. Sodann wird mit 13 Schlofs a aufgeschlossen. Dadurch wird die Weiche 1 zum Umlegen frei und Schlüssel 12 kann aus a abgezogen werden, während sich 13 festschliefst. Die Weiche wird nun umgelegt und mit dem Schlüssel 12 durch Schlofs b verschlossen. Damit wird 12 fest und 14 frei, mit dem in Schlofs d die Weiche 3 in der krummen Lage verschlossen wird. Der freiwerdende Schlüssel 15 dient wie vorhin der Schlüssel 13 zum Aufschliefsen einer andern, die Fahrstrafse I—II sichernden Vorrichtung.

Nach dem Verschlusse einer Fahrstrafse wird also jedesmal ein besonderer, nur dieser Fahrstrafse zugehöriger Schlüssel frei, der das entsprechende Signal oder dergleichen aufschliefst und der die Sicherheit gibt, dafs alle in Betracht kommenden Weichen richtig eingestellt und verriegelt sind.

Sind die Fahrstrafsen eines Bahnhofes mit dem Gleisplane nach Textabb. 2 zu sichern, und zwar die Richtungen I—II, gedeckt durch das Einfahrsignal A², und die Richtung III—I, gedeckt durch das Ausfahrsignal B, so mufs die Weiche 1 für die beiden verschiedenen Fahrstrafsen in derselben krummen Lage verschlossen werden. In diesem Falle wird für die in dieser Stellung zu verschliefsende Zunge nicht ein einfaches, sondern ein »Zwillings-Wechselschlofs« verwendet.

Dieses besteht aus zwei einfachen Wechselschlössern, hat demnach vier Schlüssellöcher und ist so eingerichtet, dafs seine Schlüssel denselben Riegel bewegen. Mit ihm wird eine Weiche immer nur in ein und derselben Lage verschlossen, entweder mit dem linken oder mit dem rechten Schlofsteile; man erhält dann je einen anders geformten Schlüssel für weitere Schliefsarbeiten. Zum Bedienen dieses Schlosses wird stets nur ein Schlüssel benutzt, der dann in dem einen oder dem andern Schlofsteile festgehalten wird, wenn er den einen oder den andern Schlüssel freigegeben hat.

Abb. 2. Sicherung von Ein- und Ausfahrten auf eingleisigen Bahnen.



Die Weichen seien noch nicht verschlossen.

Weiche 2 wird durch Schlüssel 11 in Schlofs c in der krummen Lage festgeschlossen, Schlüssel 12 wird frei. 12 verschliefst in der rechten Hälfte b des Zwillings-Wechselschlosses die Weiche 1 in der krummen Lage und macht 13 frei. Mit 13 wird in Schlofs f das Signal A² aufgeschlossen.

Zur Einstellung der Fahrstrafse III—I wird mit dem wieder frei gewordenen Schlüssel 11 die Weiche 2 in Schlofs d in der geraden Lage verriegelt. Der dabei freigeschlossene Schlüssel 14 legt in der linken Hälfte a des Zwillingschlosses die Weiche 1 wieder in der krummen Lage fest und 15 wird zum Entriegeln des Signales B in Schlofs g frei.

Also können durch die Einfügung dieses Schlosses mehrere Fahrstrafsen für sich gesichert werden, in denen dieselbe Weiche in derselben Lage verriegelt werden mufs, ohne dafs es möglich wäre, die einmal festliegende Schlüsselfolge zu durchbrechen und so Weichen falsch einzustellen.

So günstig auch die bisher genannten Grundlagen der Schlofssicherung für deren umfangreichere Verwendung beim Festlegen von Fahrstrafsen sprechen, so würde ihre Einführung doch auf den Bahnhöfen auf Schwierigkeiten stofsen, wo zwei oder mehrere Fahrstrafsen gleichzeitig gesichert werden und auch die Signale dieser Fahrstrafsen gleichzeitig müssen gestellt werden können, wie bei den Bahnhöfen zweigleisiger Strecken.

Um auch dieses zu ermöglichen, ist an dem einen der gleichzeitig zu stellenden Signale statt des sonst üblichen einfachen Schlosses ein Wechselschlofs angebracht. Wenn dann mit dem letzten Schlüssel der einen Fahrstrafse das Wechselschlofs des zugehörigen Signales aufgeschlossen wird, so wird sein zweiter Schlüssel frei, der dann zu weiteren Schliefsarbeiten an den Weichen oder an dem Signale der anderen, zu derselben Zeit einzustellenden Fahrstrafse benutzt wird.

Abb. 3. Sicherung auf zweigleisigen Bahnen.

Sollen etwa bei der Gleisanordnung nach Textabb. 3, in der die für die nachstehende Erläuterung überflüssigen Weichenschlösser weggelassen sind, die Signale A für I—I und C für III—II zu gleicher Zeit gestellt werden, dann wird, wenn man mit Schlüssel 11 zu schliefsen beginnt, Schlüssel 14 zum Aufschliefsen von A frei. Ist A aufgeschlossen und 14 dadurch festgehalten, so wird in dem Signal-Wechselschlosse d Schlüssel 15 frei, mit dem Signal C entriegelt wird. Also können nun A wie C gleichzeitig auf »Fahrt« gezogen werden.

Trotz dieser Vorzüge würde sich die neue Fahrstrafsensicherung doch nicht in dem wünschenswerten Mafse einführen, wenn sie nicht den schon vorhin erwähnten grofsen Übelstand der weiten Wege vermiede.

Zu diesem Zwecke wird in der Nähe der Weichen für jedes Signal ein »Fernverschlufs« angeordnet und zwar dort, wo der zum Aufschliefsen des betreffenden Signales dienende letzte Schlüssel eines Weichenwechselschlosses frei wird. Er besteht im Wesentlichen aus einer gewöhnlichen Seilrolle mit

einem Verschlufskranze von bestimmter Länge in dem Doppeldrahtzuge des Signales. Neben dieser Rolle sitzen ein oder mehrere Schlösser, deren Riegel hinter den Verschlufskranz greifen und so die Rolle festhalten oder freigeben können. Da die Drahtzüge bei Wärmewechseln grofsen Längenänderungen unterworfen sind, ist die Rolle nicht fest, sondern verschiebbar gemacht. Sie sitzt mit den Schlössern auf einem Schlitten, der sich auf einer festen Grundplatte hin und her bewegen kann. Wird nun beim Stellen eines Signales der eine Draht gezogen und der andere nachgelassen, so dreht sich die Rolle mit dem Drahtzuge um ihre Achse; bewegen sich dagegen die beiden Drähte beim Verlängern oder Verkürzen in demselben Sinne, dann dreht sich die Rolle nicht, sondern verschiebt sich, den Drähten folgend, auf der Grundplatte hin und her*).

Der Einbau dieser Verschlüsse in die Drahtzüge der Ein- und Ausfahr-Signale gibt die Möglichkeit, dafs der Fahrdienstleiter selbst die Signale von der Station aus jederzeit nach Bedürfnis auf »Fahrt« und auf »Halt« stellt, wenn die Länge des Bahnhofes dies zuläfst. Hierdurch läfst sich, gegenüber der allgemein üblichen Anordnung, bei der die Stellung der Signale nur nach den Anweisungen des Fahrdienstleiters von einem vorgeschobenen Weichenstellerposten vorgenommen wird, eine wesentliche Vereinfachung und damit erhöhte Sicherheit des Betriebes erreichen.

Irgend ein Irrtum in der Signalstellung ist nicht möglich, da der Fernverschlufs von dem Weichenwärter nur aufgeschlossen werden kann, wenn alle Weichen der betreffenden Fahrstrafse richtig liegen.

Ehe an einem einfachen Beispiele die Sicherung der Fahrstrafsen eines Bahnhofskopfes durch zweckmäfsige Anordnung der Wechselschlösser und der Fernverschlüsse gezeigt wird, mögen folgende Zeichen näher erläutert werden, die zum leichtern Verständnisse des Gleisplanes und der Verschlufstafeln nach den Textabb. 4 bis 6 dienen.

Es bedeutet:

- 1: Schlüsselloch 1 eines Weichenschlosses, das frei ist für den dazu passenden Schlüssel 1;
- 1: Schlüsselloch 1 eines Weichenschlosses, das frei ist für den dazu passenden, als Signalschlüssel dienenden Schlüssel 1;
- 1: Schlüsselloch 1 eines Signalschlosses, das frei ist für den dazu passenden, zum Aufschliefsen des Signalschlosses dienenden Schlüssels 1;
- 1 oder 1 oder 1: die in den entsprechenden Schlüssellöchern festgelegten Schlüssel 1;
- 10 oder 10: Weichen-Wechselschlofs 10 für die nicht verschlossene Zunge einer Weiche mit dem freien Schlüsselloche 1 und dem festgelegten Schlüssel 2;
- 10 oder 10: Wechselschlofs 10 für die verschlossene Zunge einer Weiche mit dem festgelegten Schlüssel 1 und dem freien Schlüsselloche 2;
- a 10 b oder a 10 b: Zwillings-Wechselschlofs 10 für die nicht verschlossene Zunge einer Weiche mit den Schlofsteilen a und b, in denen die Schlüssellöcher 1 und 3 frei, die Schlüssel 2 und 4 festgelegt sind;
- a 10 b oder a 10 b: Zwillings-Wechselschlofs 10 für die durch den Schlüssel 1 des Schlofsteiles a verschlossene Zunge; Schlüssellöcher 2 und 3 sind frei, während Schlüssel 4 festgelegt ist;
- a 10 b oder a 10 b: Zwillings-Wechselschlofs 10 für die durch den Schlüssel 3 des Schlofsteiles b verschlossene Zunge; Schlüssellöcher 1 und 4 sind frei, Schlüssel 2 ist festgelegt;
- 10: einfaches Signalschlofs 10 mit festgelegten Schlüssel 1; das Signal ist nicht verschlossen;
- 10: Signalschlofs 10 mit freiem Schlüsselloche 1 für den dazu passenden Schlüssel 1; das Signal ist auf »Halt« verschlossen.

Textabb. 4 zeigt die Anwendung der neuen Sicherung für einen Weichenstellbezirk an dem einen Ende des Bahnhofes einer zweigleisigen Strecke, wobei die Fahrstrafsen I—I, I—III und II—II, IV—II gesichert, und auch die nicht gegen die Spitze befahrenen Weichen mit den Gleissperren in ihren, den zugehörigen Signalen entsprechenden Lagen verriegelt werden sollen. A^1, A^2, B und C sind die vorhandenen Signale, von denen A^1, A^2 durch den zugehörigen Fernverschlufs J mit den Schlössern 24 und 25, und die Signale B und C durch den Fernverschlufs K mit den Schlössern 26 und 27 frei gegeben oder verschlossen werden. J liegt in der Nähe der Weiche 5, K in der Nähe der Weiche 7.

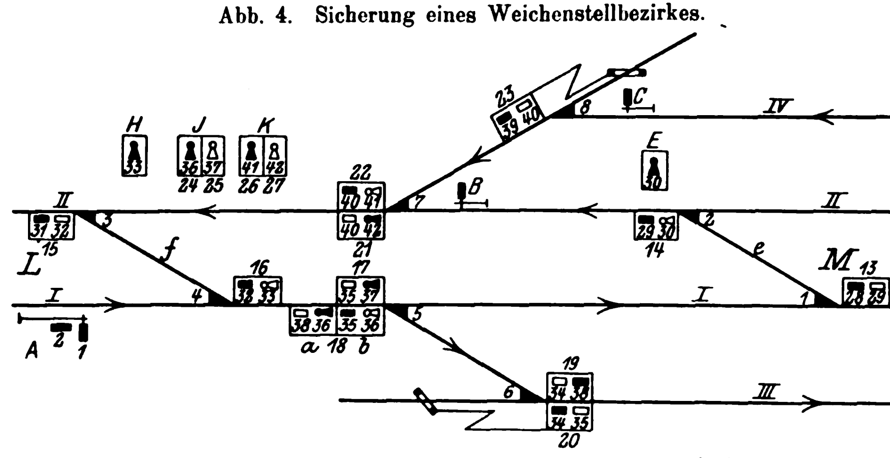
Alle Schlösser befinden sich in einer bestimmten Grundstellung, die den am meisten benutzten Fahrstrafsen entspricht und in der kein einziger Schlüssel frei ist. Alle Schlüssel sind entweder in den Weichen- oder in den Signal-Schlössern festgeschlossen.

Da die Fahrstrafsen I—I und II—II am häufigsten befahren werden, sind in der Grundstellung die Weichen 5 und 7 in der geraden Lage durch die Wechselschlösser 18b und 22 mit den Schlüsseln 35 und 40 verriegelt. Ebenso liegen die nicht spitz befahrenen Weichen 1/2 und 3/4 gerade. Die Weichen 6 und 8 sind in ihrer krummen Lage durch den Schlüssel 34 des Schlosses 20 und den Schlüssel 39 des Schlosses 23 verriegelt. Der Signalschlüssel 36 steckt in dem Signalschlosse 24 des Fernverschlusses J und der Schlüssel 41 in dem Signalschlosse 26 des Fernverschlusses K. Die Signale A^1 und B sind daher nicht verschlossen und können von der Station aus beliebig oft auf »Fahrt« und auf »Halt« gestellt werden, soweit es die Streckenblockung zuläfst. Die Signale A^2 und C können nicht gestellt werden, da ihre Schlösser 25 und 27 verschlossen sind und deren Schlüssel 37 und 42 in den Weichenwechselschlössern 17 und 21 festgehalten werden.

Soll nun die Fahrstrafse I—III eingestellt werden, so hat der Weichensteller das Signal A^1 durch Abziehen des Schlüssels 36 aus dem Schlosse 24 des Fernverschlusses J auf »Halt« zu verriegeln, und mit demselben Schlüssel 36 das Wechselschlofs 18b

*) Organ 1911, S. 134, Abb. 21 und 22, Taf. XIV.

Abb. 4. Sicherung eines Weichenstellbezirkes.



und damit die Weiche 5 aufzuschliefsen. Mit dem dadurch frei werdenden Schlüssel 35 wird die jetzt auf das abzweigende Gleis umgelegte Weiche an ihrer andern Zunge durch das Schlofs 17 verriegelt, und mit dem nun freien Signalschlüssel 37 wird das Schlofs 25 des Signales A^2 im Fernverschlusse J aufgeschlossen und das Signal A^2 zum Ziehen auf »Fahrt« frei gegeben. Nach dem Einfahren des Zuges in Gleis III wird die Grundstellung wieder hergestellt.

Ähnlich verhält es sich mit dem Sichern der Fahrstrafse IV—II. Hier braucht der Weichenwärter nur die Weiche 7 aus der geraden in die krumme Lage zu bringen. Zu dem Zwecke wird Signal B durch Freischliefsen des Schlüssels 41 in Schlofs 26 des Fernverschlusses K auf »Halt« verriegelt. Mit Schlüssel 41 wird Wechselschlofs 22 und damit die Weiche 7 aufgeschlossen, die nun umgelegt wird. Der frei gewordene Schlüssel 40 schliefst in 21 die Weiche für den krummen Strang fest und der Signalschlüssel 42 wird frei, mit dem das Signal C durch das Schlofs 27 des Fernverschlusses K zum Ziehen auf Fahrt entriegelt wird.

Soll nach der Einfahrt eines Zuges in die Fahrstrafse I—III wieder die Einstellung und Sicherung der beiden Fahrstrafsen I—I und II—II möglich sein, daneben aber auch das Verschieben über die Weiche 6 hinaus nach links, die bei eingestellter Fahrstrafse I—I in der geraden Lage verriegelt sein mufs, so sind folgende Schliefsarbeiten nötig:

Signal A^2 wird auf »Halt« gelegt und mittels Schlofs 25 des Fernverschlusses J durch Schlüssel 37 verriegelt, mit 37 wird Schlofs 17 aufgeschlossen, Weiche 5 auf den geraden Strang umgelegt, mit Schlüssel 35 Schlofs 20 aufgeschlossen, Weiche 6 auf den geraden Strang umgelegt und mit dem frei gewordenen Schlüssel 34 in Schlofs 19 verschlossen. Mit dem nun freien Schlüssel 38 wird die Weiche 5 im Schlofsteile 18 a in der Grundstellung verschlossen und endlich mit dem dadurch frei werdenden Signalschlüssel 36 Signal A^1 in Schlofs 24 des Fernverschlusse J entriegelt.

Sind bei der besprochenen Gleisanordnung zwischen den Hauptgleisen I und II noch die Verbindungsgleise e und f mit den Weichen 1/2 und 3/4 vorhanden, so werden diese nicht gegen die Spitze befahrenen Weichen für sich besonders gesichert, da sie nur selten umgelegt werden. In ihrer Grundstellung sind 1 und 2 durch die Schlösser 13 und 14 verriegelt und der Signalschlüssel 30 sitzt in dem besondern Signalverschlusse E der Station, der jetzt alle vier Signale freigibt. Wird Schlüssel 30 aus E entfernt, um die Weichen 1 und 2 für ihre Umstellung zu entriegeln, so werden alle Signale auf »Halt« festgelegt. Ebenso verhält es sich mit dem besondern Verschlusse H für die Weichen 3 und 4. Wird aus diesem der Schlüssel 33 zum Aufschliefsen der beiden Weichen entfernt, so liegen ebenfalls alle Signale auf »Halt« fest.

Verschlufstafel 1 (Textabb. 5) zeigt für jede Fahrstrafse den Zustand der Weichen- und Signal-Schlösser mit ihren Schlüsseln. Verschlufstafel 2 (Textabb. 6) läfst erkennen, welche Schliefsarbeiten von der Grundstellung aus beim Einstellen und Verriegeln der einzelnen Fahrstrafsen vorzunehmen sind.

Abb. 5. Verschlufstafel 1.

Signale	Fahrtrichtung	Einfahrt A1	Einfahrt A2	Weichen 5	Weichen 6	Weichen 7	Weichen 8	Ausfahrt B	Ausfahrt C
A^1	von L nach I	36	37	35 37 38 36 35 36	34 38 34 35	40 41 40 42	39 40	41	42
A^2	von L nach III	36	37	35 37 38 36 35 36	34 38 34 35	40 41 40 42	39 40	41	42
B	von II nach L	36	37	35 37 38 36 35 36	34 38 34 35	40 41 40 42	39 40	41	42
C	von IV nach L	36	37	35 37 38 36 35 36	34 38 34 35	40 41 40 42	39 40	41	42
A^1	von L nach I und Verschieben auf III über 6 hinaus	36	37	35 37 38 36 35 36	34 38 34 35	40 41 40 42	39 40	41	42

Abb. 6. Verschlufstafel 2.

Signale	Fahrtrichtung	A^1 Schlösser 24 Schlüssel 36	A^2 Schlösser 25 Schlüssel 37	Weichen 5 Schlösser 17 Schlüssel 35.37	5 18a 38.36	5 18b 35.36	6 19 34.38	6 20 34.35	7 21 40.42	7 22 40.41	8 23 39.40	B Schlösser 26 Schlüssel 41	C Schlösser 27 Schlüssel 42
	Grundstellung					+		−		+	−		
A^1	von L nach I												
A^2	von L nach III			−									
B	von II nach L												
C	von IV nach L								−				
A^1	von L nach I und Verschieben über Weiche 6				+		+						

Nach den vorstehenden Ausführungen weist die neue Sicherung gegenüber den bisher bekannten Sicherungen durch Weichenschlösser ohne Zweifel grofse Vorteile auf. Mit ihr können bei richtiger Anordnung der einzelnen Schlösser die Weichen und Signale der Fahrstrafsen eines Bahnhofes ohne Schwierigkeit ebenso von einander abhängig gemacht werden, wie es sonst mit den Stellwerken, oder bei handbedienten Weichen durch die Verwendung von Riegel-Rollen und Hebeln möglich ist. Die Fahrstrafsen lassen sich durch die Wahl einer bestimmten Grundstellung für alle Schlösser und durch die Fernverschlüsse bedeutend schneller einstellen und sichern. Sie ist wesentlich einfacher in der Bedienung,

denn ohne Rücksicht auf die Zahl der einzelnen Weichen und Signale hat der Weichenwärter immer nur einen Schlüssel in Händen, der immer nur zu einem bestimmten Schlosse pafst; Verwechselungen und falsche Schliefsarbeiten sind daher ausgeschlossen.

Gegenüber den Stellwerken hat die neue Sicherung die den handbedienten Weichen eigentümlichen Vorzüge. Klaffen der Zunge nach dem Umstellen einer Weiche durch Einklemmen fremder Körper kann nicht eintreten, denn der Beamte überzeugt sich unmittelbar durch den Augenschein, dafs die Zunge richtig anliegt. Ferner ist das Umstellen einer Weiche unter dem fahrenden Zuge nicht möglich, auch wenn das Fahrstrafsensignal schon auf »Halt« gelegt ist, da die Schlösser erst dann bedient werden können, wenn die Räder des Zuges über die Weichen hinweggerollt sind.

Dafs die Anschaffungskosten nur einen geringen Teil der Mittel für die unter gleichen Umständen an ein Stellwerk angeschlossenen Weichen betragen und dafs die Unterhaltungskosten gegenüber denen der Stellwerke überhaupt nicht in Betracht kommen, ist ein bedeutender Vorzug neben der sonst nur mit den Stellwerken zu erreichenden Möglichkeit, in einfacher und sicherer Weise alle für den Betrieb erforderlichen Fahrstrafsen zu sichern. Allerdings nimmt das Umstellen und Verriegeln der Weichen mehr Zeit in Anspruch als bei Stellwerken, aber nie so viel, dafs nicht auch die auf den Hauptbahnen vorgeschriebene Zugfolge eingehalten werden könnte.

Die neue Fahrstrafsensicherung wird daher ohne Weiteres mit Vorteil auf vielen Bahnhöfen ein- und zweigleisiger Strecken verwendet werden können, wo von Hand umzustellende Weichen vorhanden sind, die aber bisher nur durch Riegelrollen verschlossen und durch die Riegel- und Fahrstrafsenhebel von einander abhängig gemacht werden können. Günstig spricht dabei noch der schon erwähnte Umstand mit, dafs bei Bahnhöfen unter 3 km Länge die einzelnen Ein- und Ausfahrsignale von dem Stationsgebäude aus durch den Fahrdienstleiter selbst gestellt werden können.

Ob ein Bahnhof zweckmäfsiger durch ein Stellwerk oder durch die beschriebene Einrichtung gesichert wird, wird nach den Betriebsverhältnissen von Fall zu Fall zu entscheiden sein. Läfst es sich bei geeigneter Abgrenzung der einzelnen Weichenstellbezirke erreichen, dafs nicht mehr Bedienung erforderlich ist, als für das entsprechende Stellwerk, was fast immer möglich sein wird, dann werden in vielen Fällen die ganz bedeutend geringeren Anschaffungs- und Erhaltungs-Kosten der neuen Sicherung deren Einbau zweckmäfsiger erscheinen lassen, als die teure Anlage eines Stellwerkes. Die etwas langsamere, aber einer auch lebhaftern Zugfolge Genüge leistende Einstellung der Fahrstrafsen wird man dann ohne Schaden in Kauf nehmen.

Die neue Sicherungsart ist für die Firma **Rietsch**, G. m. b. H., Berlin, im In- und Auslande patentrechtlich geschützt, auf deren Bauhofe sich seit mehr als einem Jahre eine Probeanlage im Betriebe bewährt hat.

Lokomotiv-Dampframme für den Eisenbahnunterbau.

Von **Fr. Bock**, Ingenieur in Charlottenburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XIII.

Die Vorzüge der in Textabb. 1 und 2 und in Abb. 1 bis 6, Taf. XIII dargestellten Lokomotiv-Dampframme für Eisenbahnunterbau liegen hauptsächlich in der ungewöhnlichen Anordnung und Stärke des Antriebes und dem von der Maschine vollständig unabhängigen Arbeiten des Prefsluft-Drehtisches, mittels dessen sich die ganze Maschine einschliefslich ihrer beiden Radgestelle schnell von den Schienen heben und herumschwenken läfst. Die Triebsmaschine von 250 PS auf dem Wagen ist mit den Achsen der gewöhnlichen Drehgestelle so verbunden, dafs sie die freie Einstellung der Drehgestelle in den Gleisbogen und Weichen nicht hindert.

Die Maschine wurde für die Atchinson, Topeka und Santa Fé-Bahn gebaut, mit der Bedingung, dafs sie jede Steigung der Linien dieser Verwaltung überwinden und ihre Wagen mit Baustoffen selbst ziehen sollte. Die älteren Rammen können sich wohl während des Betriebes eine kurze Strecke weiter bewegen, müssen jedoch von einer Lokomotive bedient werden, deren Kosten die Brückenbau-Abteilungen der Eisenbahngesellschaften in Amerika mit 80 bis 120 *M* für den Tag berechnen.

A. F. **Robinson**, Brückenbau-Ingenieur der Santa Fé-Eisenbahn, der viel mit Rammen älterer Bauarbeit gearbeitet hat, ist der Urheber dieser neuen, die dann von der »Bucyrus«-Gesellschaft in Süd-Milwaukee ausgeführt wurde und seit etwa zwei Jahren auf der Santa Fé-Bahnstrecke zu voller Zufriedenheit arbeitet.

Textabb. 1 zeigt die Maschine mit für die Fahrt zusammengeklappten Läuferruten, Textabb. 2 die fertig zum Eintreiben der Pfähle hochgerichtete Führung in Querstellung des Rahmengestelles, in dieser Stellung sorgt ein auf der andern Seite des Rahmengestelles angebrachtes Gewicht dafür, dafs Bär und Führung stets im Gleichgewichte gehalten werden. Die Maschine kann in dieser Stellung Pfähle in 5,75 m Entfernung von der Drehgestellmitte aus einrammen.

In Textabb. 3 ruht die Maschine ganz auf ihrem durch Wasserdruck betriebenen Drehtische, so dafs alle Lokomotivräder in der Luft schweben. Auch in dieser Stellung kann die Maschine den einzurammenden Pfahl ohne weitere Hülfe ergreifen und ihn in 9,6 m Abstand vom Mittelpunkte des vordern Drehgestelles eintreiben. Da der in Textabb. 3 sichtbare Pfahl nicht ganz eingerammt zu werden braucht, ist die Rammführung heruntergeklappt, um den teilweise eingetriebenen Pfahl freizulegen. Der Prefswasser-Drehtisch dient hauptsächlich zum Drehen der Maschine, wo keine Drehscheibe zur Verfügung steht.

Die Maschinenanlage geht aus Abb. 1 bis 6, Taf. XIII hervor. Das stählerne Rahmengestell ist etwa 12 m lang. Es nimmt vorn ein Drehgestell aus zwei Längsträgern auf, die vorn die

Läuferruten, hinten ein Gegengewicht tragen, aufserdem die Vorrichtung zum Aufrichten der Läuferruten und zum Schwenken des ganzen Rahmengestelles um 90° rechts und links. Beide Bewegungen werden von einem grofsen Schneckenrade abgeleitet. Eine mit doppelter Nute versehene Scheibe oder Trommel ist an das obere Ende der Schneckenradnabe angekeilt. Diese Trommel ist mit einer Kuppelung ausgerüstet, mittels deren sie mit dem Hauptrahmen des Drehgestelles verbunden werden kann. Greift die Kuppelung in den Schwenkrahmen, so bewegt sich dieser mit dem Schneckenrade, ist die Kuppelung ausgerückt und eine Bremse zwischen Radgestell und Schwenkrahmen eingeschaltet, so nimmt die Umdrehung des Schneckenrades den Schwenkrahmen nicht mit, sondern dreht nur die Trommel, welche mit dem Schneckenrade verkeilt ist. Die von der Trommel nach beiden Seiten des Drehgestelles führenden Seile sind derartig angeordnet, dafs sie die Läuferruten mittels der Strebe aufrichten oder niederlegen. Die Einzelheiten dieser Teile gehen aus Abb. 1 bis 3, Taf. XIII hervor. Abb. 1, Taf. XIII zeigt aufserdem eine grofse runde Grundplatte auf dem Rahmengestelle, die als Stütze für das Gewicht des drehbaren Rahmengestells dient. Ferner ist ersichtlich, dafs die kippbar um einen etwa in der Mitte der Läuferruten angebrachten Drehzapfen angeordnete Bärführung an einem Traggestelle befestigt ist. Eine aus Schraube mit Kurbel bestehende Vorrichtung dicht unterhalb des Drehzapfens dient dazu, die Läuferruten der Quere nach schräg zu stellen (Abb. 2, Taf. XIII), um schräge Dammpfähle einzurammen. Die Hebe- und Senk-Vorrichtung des Läuferrutengerüstes wird vom Traggestelle aus betätigt. Das Gerüst ruht auf zwei Rollenlagern A, die auf der obern Kante des Schwenkrahmens laufen, während der Arm das untere Ende des Stützrahmens fafst und es beim Herunterklappen im Bogen führt. Die Seile C und D der Trommel führen um Seilscheiben und sind an dem Schlittenkreuzkopfe E befestigt, einen geschlossenen Kreis bildend. Von diesem Kreuzkopfe aus ergreifen die Arme F den Stützrahmen und übertragen die Kreuzkopfbewegung auf diesen. Das zur Rammvorrichtung führende Seil, das nicht gezeichnete Seil für die Pfahlwinde und das in Abb. 2, Taf. XIII in verkehrter Lage angedeutete Dampfrohr für den Rammzylinder laufen von dem Rahmengestelle aus hinauf nach dem Schwenkrahmen durch die grofse hohle Nabe des Schneckenrades. Das Dampfrohr liegt in der Mitte, während die Seile dicht an jeder Seite angeordnet sind, so dafs sie immer gleichmäfsig zu arbeiten vermögen, in welcher Stellung sich auch die Bärführung befindet.

Die Betriebsmaschine hat zwei Zylinder mit Gelenksteuerung nach Stephenson. Die beiden Trommeln für die Seile der Rammvorrichtung und der Pfahlwinde erhalten von der Kurbelwelle aus in üblicher Weise mittels kegelförmiger Reibungskuppelungen ihren Antrieb. Die Maschine ist bedeutend kräftiger, als es für die Seiltrommeln nötig wäre. Das Getriebe besteht aus zwei geneigt angeordneten Wellen, die von der Kurbelwelle der Maschine nach der Hinterachse des vordern und nach der Vorderachse des hintern Drehgestelles führen. Jede dieser Wellen trägt oben zwei Kegelgetriebe, während die Kurbelwelle eine Pafsbüchse mit zwei Kegelrädern verschiedenen Durchmessers aufnimmt, die wechselweise in die

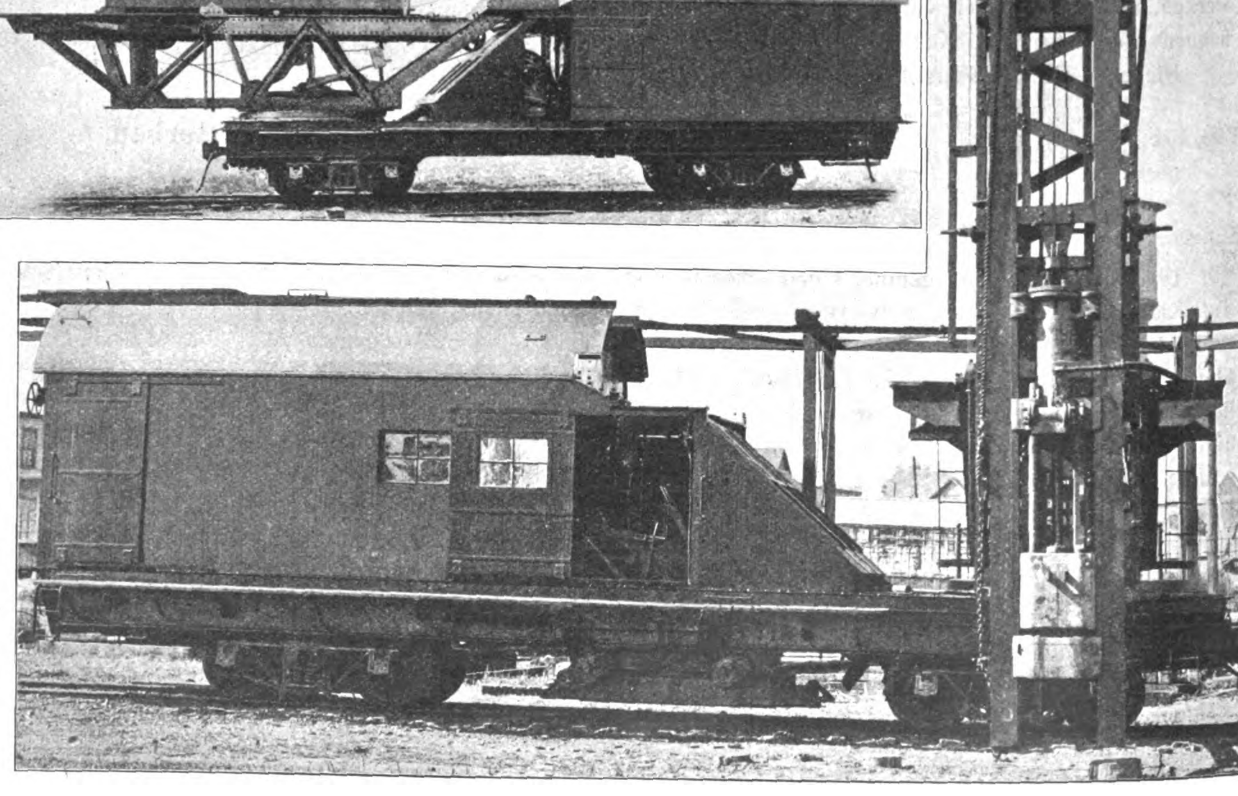
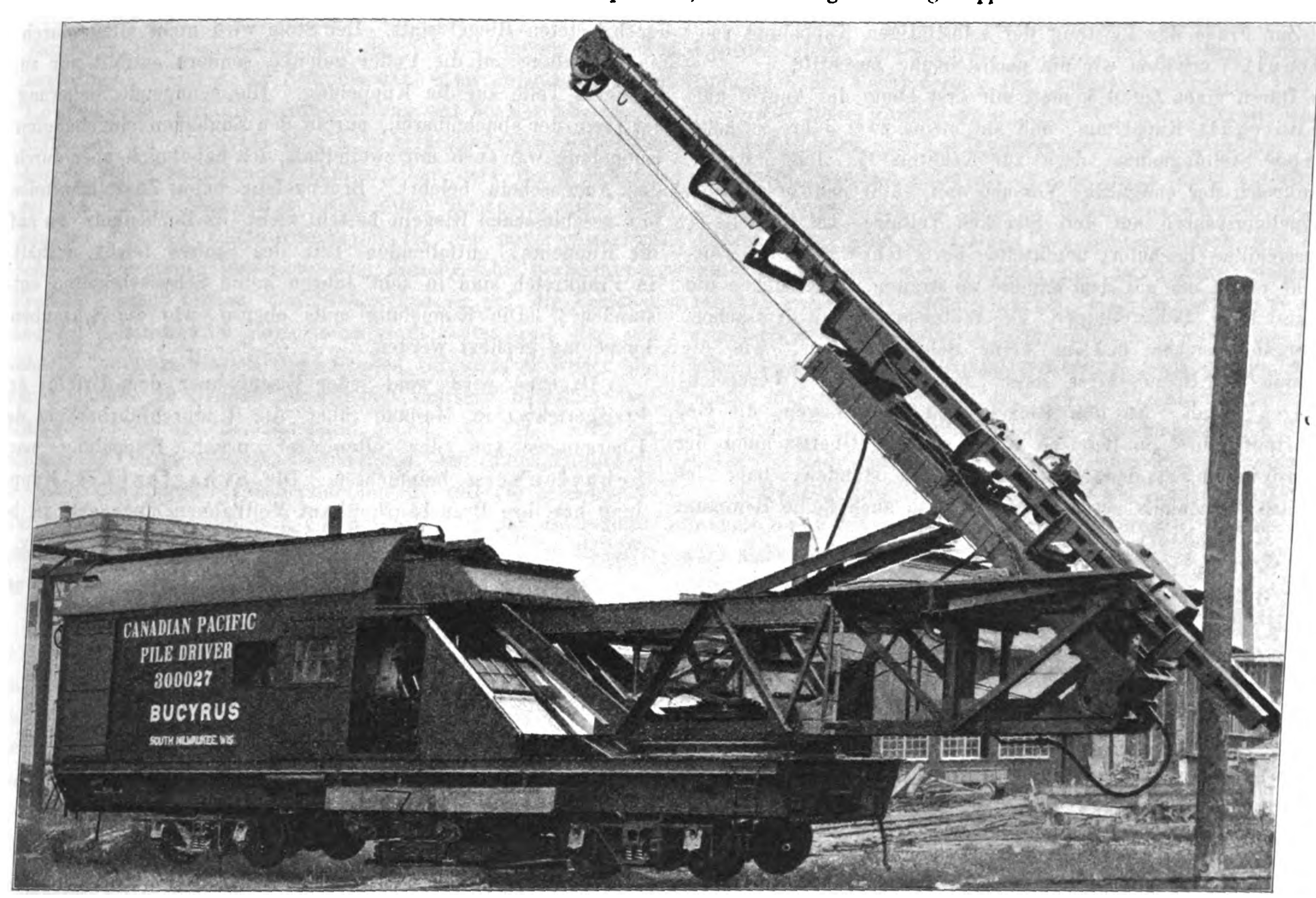


Abb. 1. Lokomotiv-Dampframme mit zusammengeklappten Läuferruten.

Abb. 2. Lokomotiv-Dampframme, fertig zum Rammen.

Abb. 3. Lokomotiv-Dampframme, Rammführung heruntergeklappt.



beiden auf den schrägen Antriebswellen befindlichen Räder eingreifen. Je nachdem die Pafsbüchse an dem einen oder andern Ende ihres Hubes steht, wird eine schnellere oder langsamere Fahrgeschwindigkeit erzeugt.

Mit dem Getriebe für schnelle Fahrgeschwindigkeit auf ebenen oder schwach ansteigendem Gelände und mittlere Belastung kann die Lokomotive bis 45 km/St leisten, bei langsamer Fahrt zieht sie eine Last von etwa 36,3 t. Die Probefahrt der zuerst erbauten Maschine dieser Art führte über 48 km bei 14 $^0/_{00}$ durchschnittlicher Steigung.

Die unteren Enden der schräg gelagerten Antriebswellen haben Kegelräder, die in entsprechende an grofse Hülsen angegossene eingreifen (Abb. 4 bis 6, Taf. XIII). Hülsen von 250 mm Bohrung umschliefsen die Triebachsen derart, dafs rund um die Achse ein Spielraum von 50 mm bleibt. Die Kegelradhülsen sind mit Klammern am Rahmengestelle des Wagens befestigt.

Der Röhrenkessel ist fast dreimal so grofs, als der einer ältern Ramme, er hat 1370 qm Heizfläche und ist für 78 at berechnet; der gewöhnliche Betriebsdruck beträgt 45 at für alle Bewegungen.

Der in Textabb. 3 sichtbare Prefswasser-Drehtisch fafst das Wagengestell genau im Schwerpunkte des Ganzen. Er besteht aus zwei gufseisernen Laufringen von 1,52 m Durchmesser, zwischen denen Stahlkugeln von 51 mm Durchmesser laufen. Der obere Ring wird von vier Gelenkhebeln, zwei an jeder Seite des Wagengestelles, getragen. Diese Winkelhebel sind an den Trägern des Wagengestelles befestigt. Alle vier Winkelhebel wirken zugleich. Sie werden durch zwei Prefswasserzylinder von 305 mm Durchmesser und etwa 712 mm Hub bedient. Wenn das Wagengestell mit der Maschine gehoben wird, wirkt der Wasserdruck auf die volle Kolbenfläche. Der Arbeitsdruck von etwa 14 at wird von der Kesselspeisepumpe erzeugt.

Der untere Laufring, der mit dem obern in geeigneter Weise verbunden ist, ruht auf Schienenstühlen, die auf den Schienen befestigt werden und leicht unter die vier Hebeböcke gebracht werden können, die in vier Punkten des untern Ringes angeordnet sind. Der untere Ring trägt einen Zahnkranz, in den ein Doppelgetriebe aus einer am obern Ringe gelagerten Welle mit Kurbel an jedem Ende eingreift.

Soll die Maschine gedreht werden, so werden die Schienenstühle unter die Hebeböcke gestellt und letztere auf diesen herunter gelassen. Das ganze Wagengestell mit der Maschine wird dann gehoben, indem Wasser in die Prefszylinder gepumpt wird. Die Drehbewegung erfolgt von Hand, wobei zwei Mann an jeder Kurbel arbeiten. Dieser ganze Arbeitsvorgang nimmt bis 15 Minuten in Anspruch.

Selbsttätige Kuppelung von Boirault.

Zur Frage der Leistung der selbsttätigen Kuppelung von Boirault*) erhalten wir die nachstehende Zuschrift.

Durch einen Zufall kommt mir erst heute der Angriff auf die Boirault-Kuppelung, und auf meine zwei Jahre zurückliegende Stellungnahme dazu zur Kenntnis**). Jetzt, da in Frankreich der endgültige Versuch mit 3500 neu beschafften Kuppelungspaaren auf den Strecken Velluire—La Rochelle—Aigrefeuille—Rochefort unmittelbar bevorsteht***) ist der Zeitpunkt nicht, um auf dem Papiere zu streiten, indes stehen die aufgestellten Behauptungen im Widerspruch mit Tatsachen. Übergangsbrücken machen keine Schwierigkeiten, wie die Lösung für Buenos-Aires zeigt, zu der ich die Werkzeichnungen einsah. An den Riegeln von Kuppelungen, die vier bis fünf Jahre im Betriebe unter scharfer Überwachung der französischen Staatseisenbahn-Verwaltung standen, habe ich keinen Verschleifs gesehen, es findet ja auch keine Bewegung der belasteten Riegel statt. Der Stofs wird nicht allein durch die Kuppelung auf die Puffer geleitet, sondern entfällt nur zu geringem Teile auf die Kuppelung. Die genügende Sicherung der Lage der abnehmbaren, nur in den Zughaken eingehängten Kuppelung war auch mir zweifelhaft, ich habe mich aber durch den Augenschein belehrt. Bruchgefahr beim Zusammenstofse mit geschlossenen Riegeln besteht nicht, da Buchenholz den auf die Kuppelung entfallenden Teil des Stofses leicht aushält. In Frankreich sind in acht Jahren keine Schwierigkeiten entstanden*). Die Kuppelung mufs ebenso, wie die Schraubenkuppelung gepflegt werden.

*) Organ 1911, S. 356.

**) Organ 1911, S. 60.

***) Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen 1911, 29. III. und 19. IV.

Dagegen wird wohl jeder Eisenbahner dem Urteile des Preisgerichtes in Mailand über die Undurchführbarkeit des Überganges von der alten zur neuen Kuppelung nach Scharfenberg beipflichten. Die Scharfenberg-Kuppelung hat ihre Brauchbarkeit auf Vollbahnen auch erst zu beweisen.

C. Guillery.

*) Eisenbahnkongreß Washington 1905. Sitzung vom 10. Mai, 2. Sektion.

Lochungen des Steges der Eisenbahnschienen.

Von Dr.-Ing. H. Saller, Regierungsrate in Nürnberg.

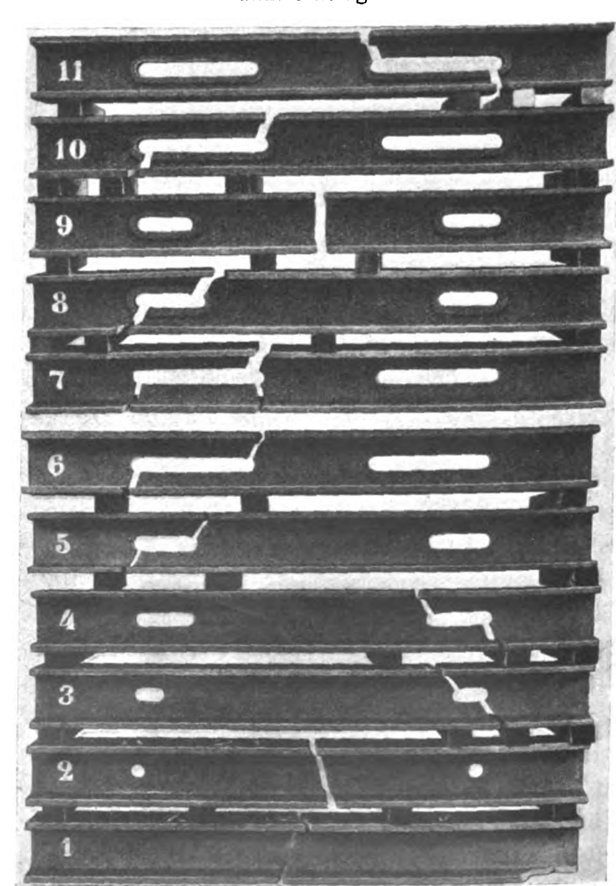
Dr.-Ing. C. Pfleiderer in Mülheim-Ruhr bringt einen beachtenswerten Aufsatz*) über den Einflufs von Löchern oder Schlitzen in der Nullinie gebogener Balken auf deren Tragfähigkeit. Er weist rechnerisch und durch Versuche an 12 cm hohen, 1 m frei liegenden, in ihrer Mitte belasteten Gufseisenträgern nach, dafs die bestehende Annahme, man könne längs der Nullinie eines Balkens Stoff wegnehmen, ohne damit die Tragfähigkeit des Balkens wesentlich zu verringern, irrig sei, ja dafs die eingetretene Verschwächung selbst dadurch rechnerisch nicht genügend berücksichtigt sei, dafs man der Biegungsberechnung das Trägheitsmoment des durch die Lochmitte geführten Querschnittes zu Grunde lege. Der Grund dieser Erscheinung liege in dem Auftreten von Höchstwerten der Schubspannungen in der Nullinie. Tatsächlich brechen solche in der Nullinie verschwächte Stäbe nicht zuerst an den äufsersten Fasern, der Bruch beginnt vielmehr innen am Rande der angebrachten Aussparung.

Durch Entgegenkommen des Herrn Dr.-Ing. Pfleiderer bin ich in der Lage, eine kennzeichnende Abbildung der Ergebnisse der oben bezeichneten Versuche vorzuführen (Textabb. 1).

Der frühere Aufsatz hat Verhältnisse des Maschinenbaues im Auge. Er läfst sich bezüglich seiner Ergebnisse aber fast ohne Weiteres auf die Lochungen der Eisenbahnschienen anwenden. Bei Verhältnissen, denen der Verfasser nahe steht, wurde beobachtet, dafs von den in längerem Zeitraume eingetretenen Schienenbrüchen über 50 % in Beziehung zu solchen Steglochungen für Laschen und Wanderstützen standen. Da die Schienenlängen sicher noch weiter wachsen, wird der Schaden aus dieser Bruchgefahr noch bedeutender werden, um so mehr, als mit der Schienenlänge auch die der Aussparungen wächst.

*) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1910, S. 348.

Abb. 1. Versuchsergebnisse der Lochungen des Steges bei Gußeisenträgern



Wie Föppl*) nachweist, können die Schubspannungen bei gewöhnlichen Biegungsberechnungen an beiderseits frei aufliegenden, ungelochten, rechteckigen Trägern unberück-

*) Festigkeitslehre, 2. Auflage, S. 139.

sichtigt bleiben, wenn $2l : h \geq n : 2$ besteht, wobei $2l$ die Stützweite, h die Querschnittshöhe und n das Verhältnis zwischen der Zug- oder Druck-Festigkeit und der Schubfestigkeit des Stoffes bezeichnet. Wenn n für Schienenstahl etwa zwischen 1,2 und 1,5 liegt, wäre also die Schubspannung erst bei der sehr kleinen Stützweite $2l < 0,6$ bis $0,75\,h$ zu berücksichtigen. Auch bei dem üblichen Schienenquerschnitte, bei dem die Schubkraft auf den dünnen Steg wirkt, wird diese Stützweite noch klein sein, so dafs die Schubspannungen für den unverschwächten Schienenquerschnitt kaum je eine Bruchgefahr herbeiführen. Freilich kennen wir bei den Stofswirkungen auf die Schienen und der beschränkten Fortpflanzungsgeschwindigkeit der von schnell bewegten Lasten ausgehenden Stofsdrücke weder die der Rechnung zu Grunde zu legende statische Belastung und Stützweite noch den Belastungsfall genau. Jedenfalls wird die Schädigung durch Stegverschwächungen um so empfindlicher, je näher diese dem Schienenende liegen, weil die Stofsdrücke hier besonders hohe Belastungen herbeiführen und die Schubspannungen in der Nähe des anzunehmenden Auflagers Höchstwerte erreichen *).

Die neueren Vorrichtungen zur Verhinderung des Wanderns, die Keilverschlufsklemme von Dorpmüller, die Stützklemme von Rambacher und andere sind ohne Lochungen des Schienensteges angeordnet, dagegen fallen die Löcher für Laschenbolzen nur bei Schweifsung der Schienen, die aber für Eisenbahngleise der Wärmeausdehnung wegen nicht verwendbar ist, weg.

*) Sonntag weist in „Biegung, Schub und Scherung in Stäben etc.", Ernst und Sohn 1909, S. 33 nach, daß sich für Einzellasten die Ausschnitte in der Nullinie um so weniger dem Auflager nähern dürfen, je näher die Lasten an dieses heranrücken.

Die neueren Stofsbrückenanordnungen mit Hakenfassung des Schienenfufses lassen die Bedeutung der Laschen als Tragglieder stark zurücktreten; es fällt den Laschen wesentlich nur noch die Verhinderung von Seitenverschiebungen zu.

Die Mühe würde lohnen, durch Versuche festzustellen, ob die zur Übertragung von Biegungsmomenten bekanntlich wenig geeigneten Laschen unter diesen Umständen nicht entbehrlich sind *), ob entweder die übliche Haken- und Klemmplättchen-Fassung oder eine Keilfassung des Schienenfufses, wie beim Fufsklammerstofse von Hörde, die gewünschte Sicherheit gegenüber seitlichen Stöfsen bieten, und ob nicht eine etwa erforderliche geringfügige seitliche Stützung, vielleicht unter Mitwirkung einer leichten Holzverkeilung, noch auf die Stofsbrücke übertragen werden kann. Freilich müfsten dann entsprechende Vorkehrungen gegen die Verschiebung der Stofslücken **) und das Wandern der Schienen getroffen werden.

Jedenfalls wird man von einem guten Schienenstofse der Zukunft das Fehlen der Laschenlöcher verlangen müssen. Ansätze hierzu finden sich jetzt schon beispielsweise in der Laschenverbindung der Gesellschaft für elektromechanische Laschen ***).

*) Auch Bräuning bringt in seinem Aufsatze über Formveränderungen der Eisenbahnschienen an den Stößen (Zeitschrift für Bauwesen 1893) einen Brückenstoß ohne Seitenlaschen in Vorschlag und auch Blum (zur Frage des Schienenstoßes, Zentralblatt der Bauverw. 1894) bezeichnet es als selbstverständlich, daß bei Anwendung der Stoßbrücken Laschen nur noch gegen die Seitenstöße verwendet werden.

**) Blum (zur Frage des Schienenstoßes, Zentralblatt der Bauverw. 1894, Nr. 44) hält zu diesem Zwecke bei den Eigenschaften des heutigen Schienenstahles ein Zurückgehen auf die früher verpönten Einklinkungen des Schienenfußes für zulässig.

***) Bulletin des internationalen Eisenbahnkongreßverbandes 1910, Nr. 6, Seite 2468 Aufsatz von Chateau.

Allgemein verwendbarer Selbstentlader.

Der Selbstentlader hat sich seit geraumer Zeit als Sonderwagen namentlich im innern Verkehre der räumlich ausgedehnten Zechen und Hochofenwerke als anpassungsfähiges und sparsames Mittel für Massenförderung bewährt. Im allgemeinen Güterverkehre begegnet man dagegen den Selbstentladern noch verhältnismäfsig selten, wohl weil die meisten Bauarten nicht wechselweise als Wagen für beliebiges Ladegut und als Selbstentlader für Schüttgut verwendbar sind, die Entladung von Schüttgut sich fast nur mit Nachhülfe von Hand bewerkstelligen läfst, und die Wagen für gewöhnlich nur für seitliche Entladung oder Entladung zwischen den Schienen eingerichtet sind.

Abb. 1 bis 3. Selbstentlader von Orenstein und Koppel — Arthur Koppel.

Abb. 1. Seitenansicht. Maßstab 1 : 115. Abb. 2. Kopfansicht.

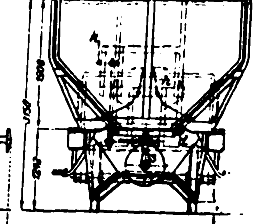
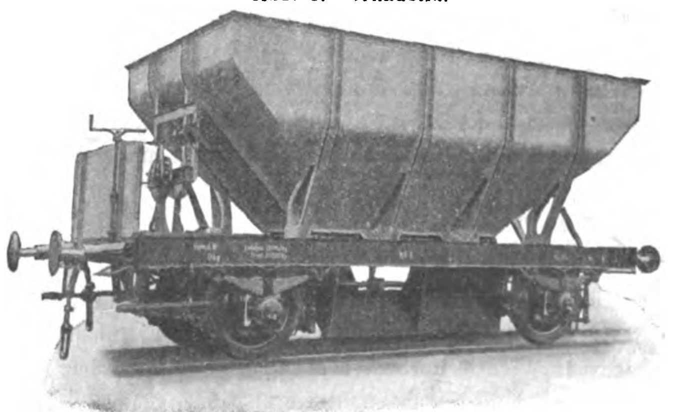


Abb. 3. Schaubild.



Die Orenstein und Koppel- Arthur Koppel-Aktiengesellschaft in Berlin hat nun ihren Selbstentlader mit loser Bodenklappe ausgestaltet, dafs er beide Verwendungsarten, und als Selbstentlader Seitenentladung, Bodenentleerung und gemischte Boden- und Seiten-Entladung gestattet, daher für die Vermietung besonders geeignet ist.

Ein Wagen dieser Art war 1911 in Turin ausgestellt.

Die Textabb. 1 und 2 zeigen die Anordnung des Wagenkastens, der Entladeklappe und den Antrieb der letztern, Textabb. 3 ein Bild des Ausstellungswagens. Der Kastenboden

besteht aus zwei Klappen, jede für die ganze Breite und halbe Länge des Bodens, die beiderseits in Daumen drehbar gelagert sind, und diese können durch Drehung von Längsgestängen ausgelöst werden. Die Klappen werden durch Kuppelgetriebe mittels einer tiefliegenden, mit Schneckenradübersetzung von Hand gedrehten Welle aus gehoben und gesenkt.

Durch entsprechend angeordnete Abhängigkeiten zwischen den Bedienungshebeln der Stützdaumen beider Klappenseiten, und zwischen diesen und dem Klappenantriebe wird erreicht, dafs das Entriegeln einer Klappe, ihre Senkung nach dieser Seite zur Entladung, das Heben nach der Entladung und die erneute Verriegelung unabhängig von der Anstelligkeit und Achtsamkeit der Bedienung stets in der richtigen Weise ausgeführt werden mufs.

Durch diese Einrichtungen wird die Betriebsicherheit erhöht, während die Einschaltung des selbstsperrenden Schneckengetriebes in den Klappenantrieb gleichmäfsiges und stofsfreies Öffnen der Klappen auch bei grofsen Wagen gewährleistet: unbeabsichtigtes zufälliges Entladen kann nicht stattfinden.

Die beschriebene Anordnung der Klappen, ihrer Stützung und ihres Antriebes gestattet ohne Weiteres die Entladung nach beliebiger Seite des Gleises. Durch Umlegen eines um seine untere Längskante drehbaren Abgleitbleches kann das ausfliefsende Ladegut auch zwischen die Schienen geleitet werden, wenn Bodenentladung gefordert wird.

Sollen Wagen dieser Bauart als Rückfracht Stückgutladung aufnehmen, so werden in den Längsseiten Güterwagentüren angeordnet, die das Ein- und Ausladen erleichtern. Da sich der Antrieb der Bodenklappe bei Verschlufsstellung in seiner Totlage befindet, wirkt die auf der Klappe ruhende Last nicht auf Öffnen, so dafs selbst wenn die Verriegelung vergessen ist unbeabsichtigtes Öffnen ausgeschlossen bleibt.

Der Ausstellungswagen war für Regelspur gebaut und hatte bei 19 cbm Laderaum 20 t Ladegewicht, 9,4 t Eigengewicht.

Die vollständige Entleerung, einschliefslich des Wiederverschliefsens der Klappen bewerkstelligt ein Mann in weniger als einer Minute, wobei die Anordnung der Bedienungshebel so gewählt ist, dafs er hierbei die Bremshähne nicht zu verlassen braucht. Die Gesellschaft hat in Turin zwei grofse Preise erhalten.

Unterrichten der Farmer seitens einer Eisenbahn.

Kürzlich stellte die Kumberland-Tal Eisenbahn-Gesellschaft in Pennsylvania zum Besten der Farmer einen besondern Zug für Farmer-Unterricht zur Verfügung, um zur Hebung des Verkehres die landwirtschaftlichen Verhältnisse in ihrem Gebiete zu verbessern.

Der Sonderzug stand unter der Leitung der Hochschule des Staates Pennsylvania und führte zur Erteilung von Auskünften Sachverständige von wissenschaftlicher und praktischer Erfahrung mit sich; auch wurden Vorträge geboten.

Für schlechtes Wetter waren in zwei Vortragswagen des Zuges reichliche Vorkehrungen vorgesehen. Aufserdem waren Anordnungen getroffen, in den Stationsgebäuden Vorträge zu halten, wenn die Vortragswagen nicht genug Raum boten.

Während zweier Tage hielt der Zug in zwölf Städten, wo je 50 Minuten dauernde Vorträge gehalten wurden.

Die Vorträge berührten die verschiedensten Gebiete und die staatliche landwirtschaftliche Hochschule hatte für jede Stadt einen besonders geeigneten Vortragsgegenstand gewählt. Der Zug hielt auf ein Zeichen, um diejenigen aufzunehmen, die sich an die Vortragsorte begeben oder mitfahren wollten, um allen Vorträgen beizuwohnen.

Behandelt wurden: Boden-Fruchtbarkeit, Milchwirtschaft, Mais, Alfalfa, Kalk, Pferde, Obst. Am Schlusse jeder Sitzung wurde guter Lesestoff über mehr als zwanzig verschiedene Gegenstände wie Handel mit Dungmitteln, Geflügelzucht, Obstbau, Alfalfa, Vieh, verteilt. G—w.

Das Wechseln von Dampfbetrieb zu elektrischem Betriebe.

Die Befürchtung, dafs das Auswechseln elektrischer gegen Dampflokomotiven in der Nähe grofser Städte, um Lärm und Rauch zu vermeiden, zu viel Zeit erfordern würde, wird von den Aufstellungen der Pennsylvania-Bahn für Neuyork als unbegründet erwiesen.

An Wochentagen durchfahren 106 bis 109 Züge die Wechselstation. Die fahrplanmäfsige Zeit zum Loskuppeln, Verschieben und Kuppeln beträgt vier Minuten. Wegen der Schwierigkeit, den Dampfschlauch der Lokomotive zu lösen, ist es nicht ratsam, im Winter weniger Zeit zu gewähren. Bis jetzt beträgt die kürzeste Zeit 90 Sekunden.

Während einer Versuchswoche brauchten am ersten Tage von 108 Zügen 99 oder 92 % vier Minuten oder weniger für den Wechsel. Am zweiten Tage wurden von 109 Zügen 101 oder 93 % vier Minuten oder weniger aufgehalten, am dritten brauchten 106 Züge vier Minuten oder weniger, am vierten Tage, einem Sonntage, brauchten von 88 Zügen 86 bis vier Minuten, am fünften 105 von 106 Zügen, während der letzten zwei Tage gingen 101 von 108 und 107 von 108 Zügen in der vorgeschriebenen Zeit durch die Wechselstation. Daraus geht hervor, dafs der Wechsel den Fahrplan wenig stört und dafs die Störungen schon in kurzer Zeit durch die Übung der Mannschaften fast vollständig verschwindet.

G--w.

Nachrufe.

Wilhelm Ast †.

Am 30. Juni 1911 ist einer der treuesten und verdienstvollsten Mitarbeiter des »Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen« in Wien gestorben, der Baudirektor i. R. der frühern Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Regierungsrat Ingenieur Wilhelm Ast. Er gehörte noch zu den bei der fortschreitenden Entwickelung der Sonderfächer der Technik schon sehr selten gewordenen Fachmännern, die sich auf dem ganzen Gebiete des Eisenbahnwesens betätigen konnten. Er hatte als allseitig erfahrener Eisenbahntechniker einen glänzenden Ruf, in seinem besondern

Wirkungskreise, als oberster Leiter des Bahnerhaltungsdienstes und Bauwesens eines gewaltigen Eisenbahnnetzes mit allerstärkstem Verkehre genofs er aber mit Recht auch das Ansehen eines berufenen Führers.

Ast's Lebenslauf verflofs anscheinend glatt und geräuschlos, der Inhalt seines Lebens jedoch war reich und vielumfassend. Ast wurde am 9. Januar 1836 in Zuckmantel in Böhmen geboren, besuchte nach der Volksschule die Realschule in Bochnia, und vollendete im Jahre 1858 seine Studien mit vorzüglichem Erfolge am »Polytechnischen Institute« in Wien. Noch in demselben Jahre kam er nach kurzer Tätigkeit bei der Staatseisenbahngesellschaft als Bauführer zur »Kaiser Franz Josefs-Orientbahn« nach Ungarn, und 1862 bis 1866 als Abteilungs-Ingenieur zum Baue der Eisenbahn Hof-Asch-Eger. Bis 1869 war er dann selbstständiger Leiter der Vorarbeiten für verschiedene Bahnlinien, schuf von 1869 bis 1870 die Baupläne für die »mährisch-schlesische Zentralbahn«, führte auch den Bau aus, und blieb als Direktor bis zum Jahre 1885 bei der Verwaltung dieser Bahn.

In diesem Jahre erfuhr die älteste Bahn Österreichs, die »privilegiert« gewesene Kaiser Ferdinands-Nordbahn, eine durchgreifende Änderung ihrer Verwaltung, die auch mit einem Wechsel der obersten leitenden Beamten verbunden war. Ast erhielt die Berufung als Baudirektor dieser Bahn, und stand bis zu der am 1. Januar 1907 erfolgten Verstaatlichung nicht nur an der Spitze der Abteilung für den Bahnerhaltungsdienst und den Neubau, sondern war auch Vertreter des Generaldirektors.

Unter seiner Leitung wurde das Netz der Nordbahn fast verdoppelt, neue Linien wurden gebaut, eingleisige Strecken zu zweigleisigen umgestaltet, grofse Personen-, Güter- und Abroll-Bahnhöfe erweitert und neu hergestellt. Von diesen Neu- und Zubauten sind die bedeutendsten: Die Bahnlinie Kojetein-Bielitz, 260 km, die Krakauer Zirkumvallationsbahn, 8 km, die »zweiten Gleise« Oderberg-Oswięcim-Trzebinia, 96 km, und mehr als 260 km Lokalbahnen, abgesehen von zahlreichen »Schleppbahn-Anschlüssen«. Von den Bahnhofsbauten sind hervorzuheben die in Wien, Floridsdorf, Lundenburg, Göding, Prerau, Zauchtel, Schönbrunn, Mährisch-Ostrau-Oderfurt, Oderberg, Dzieditz, Krakau, Brünn, Bielitz, Friedek und Troppau, die Abrollanlagen in Floridsdorf, Prerau, Mährisch-Ostrau-Oderfurt und Oderberg, von den Hochbauten die Werkstätten in Mährisch-Ostrau-Oderfurt und das »Kinder-Asyl« in Feldsberg. Unter Ast wurden auch alle wichtigen Bahnhöfe mit Weichen- und Signal-Sicherungsanlagen ausgerüstet und die erste solche Anlage auf dem Festland mit Stellung der Weichen und Signale durch elektrische Kraftübertragung in Prerau*) ausgeführt.

Dafs die wichtige Kleinarbeit des Bahnerhaltungsdienstes trotz dieser grofsen Bautätigkeit von Ast nicht vernachlässigt wurde, beweist die Sorgfalt, die er diesem von vielen Technikern noch nicht nach Gebühr gewürdigten, schwierigen, aufreibenden und häufig undankbaren Dienste gewidmet hat. Die einschlägigen Arbeiten erfafste er technisch wie wirtschaftlich voll: er ist auch auf diesem Gebiete selbständig und zielbewufst in der Berücksichtigung der Steigerung der Lokomotivgewichte und der Fahrgeschwindigkeit bei der Durchbildung des Oberbaues vorangeschritten. Seine theoretischen Untersuchungen und seine Versuche im Betriebe erstreckten sich hauptsächlich auf die richtige Erkenntnis des Zusammenwirkens der Einzelteile des Gleises und auf die Berechnung des Widerstandes, den die Schiene, die Schwelle und die Unterbettung in ihrem Zusammenhange den durch die rollenden Fahrzeuge hervorgerufenen Beanspruchungen entgegensetzen. Zahlreiche wertvolle Veröffentlichungen*) aus diesem Gebiete sind die bleibenden Ergebnisse dieser Arbeiten.

Viele seiner Abhandlungen sind im Zusammenhange mit seiner Tätigkeit als Berichterstatter auf den »Internationalen Eisenbahn-Kongressen«, im »Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen«, auf den »Kongressen für die Materialprüfung der Technik« und im »Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine« entstanden. Ast ist wegen der Kürze der Fristen für die Herstellung der ihm obliegenden Bauarbeiten verhältnismäßig früh an ausgedehntere Verwendung von Eisenbeton geschritten, und er konnte daher auch über die Frage der Anwendung des Betons bei den Eisenbahnen auf dem Eisenbahn-Kongresse in Washington die Berichterstattung übernehmen.

Daß Ast im Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine, dessen Obmann-Stellvertreter er einige Zeit war, in vielen Ausschüssen und als Mitglied des Schiedsgerichtes mit Aufopferung gewirkt hat, wird immer in dankbarer Erinnerung des Vereines bleiben; sein, die Grenzen der Heimat überschreitendes Ansehen kam deutlich zum Ausdruck, als er ins Schiedsgericht für die Streitsache der »Gotthardtbahn« mit den »Schweizer Bundesbahnen« berufen wurde und vom internationalen Preisgerichte für die Entwürfe zu »Schiffshebewerken für den Donau-Oder-Kanal« zum Obmann-Stellvertreter gewählt wurde. Auch dem Preisausschusse des »Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen« und dem »Patentgerichtshofe« gehörte Ast an.

Im technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörte Ast zu den beliebtesten und erfolgreichsten Mitarbeitern. An den Technikerversammlungen nahm er vom 29.—31. Mai 1890 zu Berlin, an den Sitzungen des technischen Ausschusses vom 7.—8. Juni 1893 zu Straßburg i. Els. bis zu der am 14.—16. September 1905 in Tátra-

*) Organ, 1899, S. 7.

*) „Über die Erhaltungskosten der Eisenbahn-Gleise mit eisernen Querschwellen", Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1892; „Beziehungen zwischen Gleis und rollendem Material", Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongresses, Petersburg 1892 und Sonderbeilage zum Organ 1892; „Über die Oberbaufrage mit besonderer Rücksicht auf die Erhöhung der Steifigkeit der Gleise", Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1893; „Die Schwelle und ihr Lager", Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongresses 1895 und Sonderbeilage zum Organ 1898; „Verstärkung des Gleises mit Rücksicht auf die Erhöhung der Zuggeschwindigkeit", Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongresses 1895 und Sonderbeilage zum Organ 1898; „Über die Entwickelung des Gleisbaues im Gebiete des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen", Vortrag, gehalten in Berlin bei der fünfzigjährigen Jubelfeier des Vereines, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1896; „Über die Entwickelung des Eisenbahnbaues, 1848 bis 1898", Vortrag beim fünfzigjährigen Jubelfeste des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Zeitschrift dieses Vereines 1899; „Elektrische Weichen- und Signalstellung in Prerau und Oswięcim", Organ 1899; „Die Schienenstoßverbindungen", Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongresses in London 1900; „Die Frage der Anordnung des Schienenstofses", XII. Ergänzungsband zum Organ 1900; „Neuere Erfahrungen über den Schienenstofs", Organ 1900; „Die Anwendung des armierten Betons bei den Eisenbahnen", Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongresses 1904.

Lomnitz fast ausnahmslos teil. Sein Ausscheiden nach dieser Sitzung wird im Ausschusse in sachlicher wie geselliger Beziehung heute noch schmerzlich empfunden.

Für dieses reiche Lebenswerk wurde Ast manche Ehrung zu teil; die dankbare Anerkennung und das unbedingte Vertrauen seiner vorgesetzten Verwaltung war wohl neben der getreuesten Gefolgschaft und Hingebung seiner Beamten selbstverständlich. Außer österreichischen hohen Ordensauszeichnungen besaß Ast auch solche von Preußen, Bayern, Rußland und Bulgarien.

Dies wäre im Kurzen Ast's Lebenslauf in der Öffentlichkeit; damit ist aber noch nicht der Mann und die eigenartige Persönlichkeit umschrieben. Ast war nicht nur ein hervorragender Fachmann, er war, im weitesten Sinne des Wortes, ein gebildeter Mann, sprachgewandt und sprachenkundig; er verfolgte und beurteilte alle Ereignisse in Kunst und Schrifttum mit liebevollem Verständnisse, er war selbst ein tüchtiger ausübender Musiker. Als Oberhaupt einer in seltener Eintracht lebenden Familie, von Gattin und Kindern gehegt und mit zärtlicher Fürsorge umgeben, fand er in ihrem Kreise alle Behaglichkeit und die Stärkung für Arbeit und Leben, die allein ein glückliches Hauswesen zu bieten vermag. Er sah seine Kinder in geachteten Stellungen ihre Lebensführung sicher begründen, und fühlte sich noch kräftig und schaffensfreudig, als ihm bereits eine stattliche Schar braver Enkelkinder den Lebensabend mit Anmut und Heiterkeit verschönte. Als Führer und Freund seiner Beamten war er vor allem ein glänzendes Beispiel sachlicher Bildung und Erfahrung, unermüdlichen Fleißes. Niemals war er trocken, steif oder gar feierlich, im Gegenteile wußte er oft in launigster Weise zu erziehen und zu führen. Eine für ihn bezeichnende Tatsache ist es, daß ihm bei der Verstaatlichung der Nordbahn im Jahre 1907, als alle obersten Vorstände in den Ruhestand traten, die Beamtenschaft als Einzigem einen festlichen Abschied bereitete. In einer künstlerisch wertvollen Gedenkschrift gab ihm die Beamtenschaft die herzlichsten Glückwünsche in seinen Ruhestand mit.

Kaum fünf Jahre hat er nach arbeitsvollem und erfolgreichem Wirken Ruhe geniefsen können, wenn ihm überhaupt die Ruhe als ein Geniefsen gelten und ihn das »procul negotiis« glücklich machen konnte. Wenn aber erfolggekrönte Arbeit, äufsere Ehren, innigstes Familienleben, Rüstigkeit bis ins hohe Alter, die Anerkennung der Fachgenossen, die treue Anhänglichkeit seiner Mitarbeiter glücklich zu machen vermögen, so war sein Leben ein glückliches. Und glücklich können sich auch Alle nennen, die mit ihm und unter ihm arbeiteten, die mit ihm sorgend' und schaffend von ihm lernten.

In liebevoller Dankbarkeit werden sie sein Gedächtnis bewahren, als das an einen jener seltenen Männer, deren Gleichen man sobald nicht wieder schaut, wenn sie uns für immer verlassen haben.

Ing. ed. h.

Julius Pintsch †.

Am 29. Januar verstarb nach längerm Leiden zu Berlin im 65. Lebensjahre der Königlich Preufsische Geheime Kommerzienrat Julius Pintsch. Er überlebte seinen vier Jahre ältern Bruder Oskar*) nur um wenige Wochen. Zum zweiten Male binnen kurzer Frist hat damit das deutsche Grofsgewerbe einen Verlust zu beklagen, der in seiner Schwere weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus empfunden wird.

Julius Pintsch wurde am 12. Oktober 1847 zu Berlin geboren. Klein und bescheiden war damals noch das väterliche Geschäft, das in späteren Jahren Weltruf erwerben sollte. Nach Besuch der Höhern Bürgerschule in Stralau, des jetzigen Berliner Andreas-Realgymnasium, studierte er an der Königlichen Gewerbe-Akademie in Berlin drei Jahre lang Chemie. Im Jahre 1870 trat er in das Geschäft seines Vaters ein, in dem seine beiden älteren Brüder Richard und Oskar bereits tätig waren. Dem Chemiker gewann die damals aufblühende Gaserzeugung besondere Beachtung ab. So entstanden die Gaswerke in Schwerte und Saaz unter seiner Leitung, und mehrere Jahre stand er an der Spitze des Gaswerkes in Danzig. Im Jahre 1879 wurde er mit seinen beiden älteren Brüdern von dem Vater als Mitinhaber der Firma aufgenommen. Wenn sich in der Folgezeit das Unternehmen immer mehr erweiterte und seinen Siegeslauf durch die Welt begann, so ist dies nicht zum mindesten das Verdienst des Verstorbenen, dessen hervorragende Geistes- und Charakter-Eigenschaften den Weg zum Erfolge ebneten. In Anerkennung seiner Leistungen auf gewerblichem Gebiete, die im weiten Mafse auch unserer Kriegsmarine zu Gute kamen, wurde er im Jahre 1895 vom Könige von Preufsen zum Kommerzienrate und 1905 zum Geheimen Kommerzienrate ernannt. Auch Ordensauszeichnun-

*) Organ 1912, S. 71.



gen wurden ihm mehrfach zuteil. Als die Firma Julius Pintsch im Jahre 1907 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt wurde, trat er in den Vorstand der Gesellschaft ein. Vor etwa Jahresfrist mufste er jedoch aus Gesundheitsrücksichten diese Tätigkeit aufgeben und wurde in den Aufsichtsrat der Gesellschaft gewählt. Auch sein Wirken bei der Aktiengesellschaft war von dem steten Wunsche beseelt, das übernommene Erbe seines grofsen Vaters in dessen Sinne zu verwalten und zu entwickeln. Dafs ihm dies in Gemeinschaft mit seinen Brüdern, denen er in rührender Liebe anhing, gelungen ist, beweisen das Ansehen und der Weltruf, die die Werke Pintsch geniefsen.

Mit seinem reichen Wissen auf technischem Gebiete verband der Verstorbene ein herzgewinnendes Wesen im geschäftlichen und häuslichen Leben. Wo es galt, im öffentlichen Leben einen grofsen Gedanken zu pflegen, klopfte man nicht vergeblich an seine Tür. Mit warmem Herzen und offener Hand war er zu aufopfernder Mitarbeit bereit, wo es seinem Vaterlande dienlich sein konnte. So verlieren der akademische Verein »Hütte«, der Verein Deutscher Ingenieure, der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern, das Deutsche Museum in München, die Deutsche Kolonial-Gesellschaft, das Kolberger Seehospiz, die Lungenheilstätte Grabow-See und noch manche andere Stätten zur Pflege der Wissenschaft, der Vaterlandsliebe und der Wohltätigkeit in dem Verblichenen einen edlen Förderer und Freund. Siebzehn Jahre lang bekleidete er das Amt eines Handelsrichters, so dafs auch die Rechtspflege den Verlust eines tätigen Helfers beklagt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Ausführung eines Strafsentunnels in Brooklyn.

Von S. P. Brown.

(Engineering News 1911, 27. Juli, Band 66, Nr. 4, S. 106. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 15 auf Tafel XIII.

Die in der IV. Avenue zwischen der 10. und 27. Strafse liegende, aus Eisenbeton bestehende Tunnelstrecke der Schnellbahn in Brooklyn wurde mit Dampfschaufel und stählernen Laufformen hergestellt. Zunächst wurden Entwässerungskanäle, Wasserrohre, Gasrohre und elektrische Leitungen umgebaut und gleichzeitig auf jeder Seite der zwischen den Baufluchtlinien 36,58 m breiten Avenue eine 3,81 m breite hölzerne Fahrstrafse hergestellt (Abb. 12, Taf. XIII). Für jede dieser Fahrstrafsen wurde ungefähr 80 cm aufserhalb der Bordkante unmittelbar an der Grenzlinie des Tunnels eine Reihe hölzerner Pfähle in 1,5 bis 2 m Teilung eingetrieben. Nach Durchfahrt der Dampfschaufel wurden Streben von 25 × 25 cm angebracht. Die Pfähle erhielten gelbkieferne Kappen von 30 × 30 cm, die die äufseren Enden von 4,27 m langen, in 30 cm Teilung verlegten Querschwellen von 8 × 25 cm trugen. Das hintere Ende dieser Querschwellen ruhte auf einem Längsbalken von 15 × 20 cm, der an der Spundwand für den Entwässerungskanal befestigt war. Die Fahrbahn bestand aus 8 cm dicken gelbkiefernen Bohlen, die mit 8 cm dicken Buchen- und Ahorn-Bohlen bedeckt waren. Auf jeder Seite der Strafse wurden Leithölzer mit 3,81 m Lichtabstand angebracht. Um jeden Block wurde ein 2,44 m hoher Bretterzaun hergestellt. An den Querstrafsen wurden die oberen 61 cm dieses Zaunes aus Drahtgeflecht gebildet, um sich nahenden Fahrzeugen den Überblick über die Kreuzung offen zu halten.

Für den Hauptaushub wurde eine 63,5 t schwere Dampfschaufel mit einem Löffel für 1,9 cbm verwendet. Die Dampfschaufel machte ihren Aushub in vier Einschnitten, und löste ungefähr 85 % des Tunnel- und 50 % des Rohrkanal-Aushubes. Die Böschungen gingen ungefähr von der Oberkante der Spundwand für den Entwässerungskanal nach einem Punkte der Sohle der Rohrkanäle an der Aufsenlinie des Tunnels und von da in sehr steiler Neigung nach der Sohle des Tunnels. Die Dampfschaufel entlud den Aushub in Seitenkipper von 3 cbm, die durch 20 t schwere Lokomotiven von 914 mm Spur gefördert wurden. Diese Züge wurden von einem Gerüste aus in Prähme entladen. Das Gerüst war mit einem Überhange gebaut, so dafs die Züge 3 m aufserhalb des Holmes des Dockes für die Prähme standen. Eine Rutsche warf den Boden in die Mitte des Schiffes. Ein Teil dieses Aushubes ist zu Anlandungen benutzt, die Hauptmasse auf dem Meere versenkt.

Nachdem die Schaufel ihren vierten Einschnitt beendigt hatte, wurden die Füfse der Mittelmauer, der beiden Zwischenmauern und die Grundplatten der beiden mittlern Ferngleise hergestellt. Dann wurden Lokomotivkräne verwendet, um den letzten Abtrag längs der Seiten des Einschnittes wegzunehmen und die von der Sohle des Rohrkanales nach der Sohle des Tunnels reichende Spundwand zu schlagen. Letztere wurde von den Füfsen der Zwischenwände aus nach zwei 45 cm und 3 m über der Sohle angebrachten Längsholmen abgestützt. Sobald die Spundwand geschlagen war, wurden die Platten der äufsern Ortsgleise, die Bänke für die Leitungskanäle auf jeder Seite des Tunnels und die Füfse der Aufsenmauern hergestellt, die unteren Längsbalken und Stützen wurden entfernt. Dann wurden Hohlziegel gegen die Spundwand gelegt, die Einlagen der Seitenmauer aufgestellt und die elektrischen Leitungen verlegt. Schliefslich wurden die Seitenmauern bis zum obern Längsbalken der Spundwand ausgeführt, diese Längsbalken und Stützen entfernt. Der Beton für die Sohle wurde mit besonders entworfenen Seitenkippwagen von 1,5 cbm eingebracht, die den Beton unmittelbar in die Fufsformen und Gleisplatten brachten. Für die Seitenmauern wurden selbsttätige Eimer von 0,75 cbm durch einen Kran gehandhabt und hölzerne Felderformen verwendet.

Die Mittelmauer, Zwischenmauern, der obere Teil der Aufsenmauern und die Decke wurden mit stählernen Lauflehren zu gleicher Zeit ausgeführt. Die der Blaw-Klappgerüst-Gesellschaft in Pittsburg geschützten stählernen Laufformen (Abb. 13 bis 15, Taf. XIII) waren in 1,5 m langen Abschnitten gebaut, die 3,6 oder 2,4 t/m für eine Öffnung wogen. Acht solche Abschnitte waren zu einer 12 m langen Form zusammengebolzt, zu Zeiten wurden 24 m lange Formen verwendet. Während

die Formen für jede Öffnung getrennt gebaut und bewegt wurden, wurden alle vier Öffnungen in 1,5 m Teilung durch zwei in 51 mm weite Rohre eingeschlossene, 432 mm lange, 41 mm dicke Bolzen zusammengebolzt, wenn sie zum Gebrauche bereit aufgestellt wurden. Auf diese Weise brauchten die Lehren nur gegen die Aufsenmauern abgestützt zu werden. Die beiden Ferngleise konnten zu jeder Zeit für den Verkehr offen gehalten werden.

Die Lehren sind aus 5 mm dicken Stahlblechen gebaut, die durch ⊔-, ⌈- und ⌉-Eisen versteift sind. Die oberen, Decke und Schenkel bildenden Felder sind an den quer liegenden 254 mm hohen ⊔-Eisen gelenkig befestigt, 46 cm unter dem Anfange des Schenkels und nahe genug an den Mauern, um beim Lösen ausreichenden Zug an den oberen äufsern Ecken zu sichern. Die Gelenkbolzen werden von mit Führungen versehenen Knotenblechen getragen, die an die senkrechten Rippen-⊔-Eisen der Seitenfelder genietet sind. Diese ⊔-Eisen sind auch ungefähr 30 cm über den Gelenkbolzen an die Gelenkplatten gelenkt, so dafs die Oberkanten der Seitenfelder beim Lösen der Deckenfelder selbsttätig 8 cm eingezogen werden. Wenn die Deckenfelder in ihre richtige Lage gehoben werden, werden auch die Oberkanten der Seitenfelder selbsttätig in ihre richtige Lage gebracht. So versteift eine einzige Strebe zwischen den quer liegenden ⊔-Eisen und den Deckenfeldern den ganzen obern Teil der Lehren. Für das Lösen ist in der Mitte jeder Öffnung eine ungefähr 8 cm weite Lücke zwischen den Deckenfeldern gelassen und durch eine 1,5 m lange Stahlplatte von 152 × 3 mm bedeckt, die durch einen an jedes Ende angehefteten, in den Zwischenraum gesenkten hölzernen Block in ihrer Lage gehalten wird.

Die Deckenfelder jeder 12 m langen Lehre einer Öffnung werden durch vier Kettenaufzüge gehoben und gesenkt. Die Kettenaufzüge drehen mittels eines Scheibenrades eine sich über die ganze Länge der Lehre erstreckende, von den quer liegenden ⊔-Eisen getragene Welle. Zwischen jedem Paare dieser ⊔-Eisen befindet sich eine Spule, auf die zwei 10 mm dicke stählerne Kabel gewunden sind. Diese über Rollen laufenden Kabel sind an schwingenden Armen befestigt, durch die die Deckenfelder gehoben und gesenkt werden.

Die Verbindungsbolzen in den Seitenfeldern sind dicht an den senkrechten ⊔-Eisen, ungefähr 15 cm und 2 m über der Unterkante der Lehren angebracht. Unmittelbar über jedem Bolzenloche sind Handlöcher angebracht. Am Fufse jedes 1,5 m langen Abschnittes ist ein Rad von 356 mm Durchmesser mit doppeltem Spurkranze in einem stählernen Rahmen angebracht, der mit einer mit dem Seitenfelde fest verbundenen Winde in senkrechter Richtung eingestellt werden kann. Die Achsen dieser Räder sind so lang, dafs das Rad ein seitliches Spiel von 76 mm hat. Hierdurch werden die Unterkanten der Lehren beim Lösen eingezogen, und beim Aufstellen ist seitliche Einstellung ermöglicht. Diese Räder laufen auf einer Schiene, die an ein über die Kante der Mauerfüfse gelegtes Winkeleisen genietet ist.

Nachdem ein Betonabschnitt ausgeführt ist, werden die Bolzen der Formen herausgenommen, die Formen gelöst, gekreuzte Streben mit Spannschrauben schräg in die Öffnungen eingesetzt und angezogen, damit die Lehren während der Bewegung nicht schwanken. Eine Lokomotive zieht dann jedesmal eine Öffnung vorwärts. Die Mauereinlagen und Querstrafsenlehren werden im Voraus aufgestellt, so dafs nur die Deckenverstärkung-Stangen oder -Träger übrig bleiben, wenn die stählernen Formen vorwärts bewegt werden.

Der Beton wird von dem in der Mitte der Baustrecke liegenden Mischer in selbsttätigen Eimern von 1,5 cbm herangebracht. Die Eimer werden durch den Kran gehoben und in einen auf den Lehren 3,7 m über deren Oberkante stehenden Trichter entleert. Aus dem Trichter läuft der Beton eine Rutsche hinab, die bei einem 12 m langen Abschnitte bis zu dem zuletzt vollendeten Gewölbe reicht und Falltüren in ihrem Boden hat, durch die der Beton an jeder Stelle ihrer Länge entladen werden kann. Die Rutsche ist am Trichter aufgezapft und hat ein Rad an ihrem untern Ende, so dafs sie von einer nach der andern Seite der Öffnung bewegt werden kann. Leichte Metallrutschen bringen den Beton von den Falltüren in der Hauptrutsche nach jeder Stelle der Öffnung. Sie werden auch zur Verlängerung der Hauptrutsche bei einem 24 m langen Gewölbe verwendet.

Auf den Bahnhöfen, wo stählerne Rahmen statt Stahlstangen-Einlagen verwendet werden, werden zu den stählernen Lehren hölzerne Klapplehren für Bahnsteig-Joche, Seitenmauern und Deckenerweiterungen über die Bahnsteige hinzugefügt. Hier steht der Lokomotivkran oben auf dem Stahlwerke und hebt durch die Träger hindurch. B—s.

Maschinen und Wagen.

Über Lokomotiv-Feuerbüchsen und -Heizrohre.

(Engineering News 1910. November, S. 480. Mit Abbildungen; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1911, Band XXV, Nr. 5, Mai, S. 614.)

D. R. Mac Bain, Gehülfe des Obermaschinenmeisters der Neuyork-Zentral und Hudson Flufs-Bahn, macht nach Beobachtungen und Versuchen Vorschläge, die auf eine Verminderung des Brechens der Stehbolzen, des Reifsens der Feuerbuchswände und des Undichtwerdens der Heizrohre hinzielen. Sein Hauptvorschlag ist die lose Anbringung nachgiebiger Stehbolzen. Dieser wurde im Januar 1907 an einer Lokomotive der Seeufer- und Michigan Süd-Bahn durchgeführt. Nachdem die Lokomotive bis zum Februar 1910 schweren Personenzugdienst verrichtet und 390 987 km zurückgelegt hatte, war noch kein Stehbolzenbruch eingetreten, auch zeigte sich weder ein senkrechter Rifs in den Seitenwänden noch die Spur eines Risses in Rück- und Rohr-Wand. In der Zeit von Januar 1907 bis Februar 1910 hat der Kesselbetrieb dieser Lokomotive nur geruht, wenn Heizrohre aufgewalzt werden mufsten. Diese bemerkenswerte Leistung ist so aufsergewöhnlich, dafs die allgemeine Einführung der hier angewendeten Bauart grofse Ersparnisse herbeiführen dürfte.

In Bezug auf das Dichthalten der Heizrohre erzielte die vorgenannte Bahn dadurch eine ungewöhnliche Leistung, dafs sie die Rohre auf eine Pfeilhöhe von 25 mm nach unten bog.

Die Ausdehnung des äufsern Teiles des Kessels ist gröfser als die der Rohre, also suchen sich gerade Rohre in der Rohrwand zu bewegen. Bei nach unten durchgebogenen Rohren bewirkt die Dehnung, dafs sie sich strecken und heben und nahezu wagerechte Lage einnehmen. An einem Zeiger am Kessel, der durch eine mit Stopfbüchse abgedichtete Stange mit einem Heizrohre verbunden war, wurde festgestellt, dafs sich die Rohre beim Anheizen allmälig heben, und zwar um 24 mm bei 14 at Überdruck. Im Betriebe durchlief die Lokomotive 112 398 km ohne Rohrundichtigkeit, während Lokomotiven mit gewöhnlicher Rohranordnung unter ähnlichen Betriebsverhältnissen in derselben Zeit mehrfache Störungen durch Rohrlecken erlitten. —k.

Untersuchungen über Lagerbronze.

(Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamte zu Grofs-Lichterfelde West 1911, 2. Heft, S. 63. Mit Abbildungen.)

Die für die preufsisch-hessischen Staatsbahnen ausgeführte Untersuchung einer aus 84 % Kupfer, 15 % Zinn und 1 % Zink bestehenden Lagerbronze hatte folgendes Ergebnis:

a) Einflufs der Abkühlungsgeschwindigkeit, der Art des Gusses und der Querschnittsabmessungen der Gufsstücke auf die mechanischen Eigenschaften der Lagerbronze.

1. Durch geeignete Regelung der Abkühlungsgeschwindigkeit kann man wesentlichen Einflufs auf die Härte, Stauch- und Druck-Festigkeit der Bronze ausüben und mit zinnärmeren, also billigeren Lagerbronzen ähnliche Wirkungen erzielen, wie mit zinnreicheren bei ungünstigen Abkühlungsverhältnissen.
2. Raschere Abkühlung von mehr als 782 ° C erhöht die Härte, die Stauch- und Druck-Festigkeit. Schalengüsse zeigten deshalb durchweg höhere Werte als Sandgüsse. Da das Metall bei gröfserm Querschnitte des Gufsstückes in der Form langsamer erkaltet, so beeinflufst auch die Gröfse des Gufsquerschnittes die mechanischen Eigenschaften.
3. Die Sandgüsse waren wesentlich poriger als die Schalengüsse.

b) Einflufs des wiederholten Umschmelzens der Lagerbronze auf ihre Eigenschaften.

1. Die Änderung der chemischen Zusammensetzung war bei dem untersuchten, fast zinkfreien Mischmetalle scheinbar unwesentlich. Trotzdem können wesentliche chemische Änderungen durch Verbrennen eines Teiles des Zinnes eingetreten sein. Denn die gebildete Zinnsäure hat nicht das Bestreben, aus der Metallmischung an die Oberfläche zu treten, sondern bleibt in dem Mischmetalle eingeschlossen; ihr Zinngehalt wird bei der Zerlegung wieder mit gefunden und irrtümlich als metallisches Zinn angegeben.
2. Dafs tatsächlich Verbrennung eines Teiles des Zinnes zu Zinnsäure nach fünfmaligem Umschmelzen eingetreten ist, wird durch die mikroskopische Prüfung erwiesen.
3. Durch wiederholtes Umschmelzen werden Härte und Druckfestigkeit der Lagerbronze nur unwesentlich beeinflufst. Die Zerreifsfestigkeit und Dehnung, sowie die Widerstandsfähigkeit gegen Stofs werden vermindert. —k.

2 C 1 . II . t und T . ┌ . P.-Lokomotive der Chicago und Nordwestbahn.

(Railway Age Gazette 1911, Februar, S 325. Mit Abbildungen.)

Die amerikanische Lokomotivgesellschaft lieferte für die Chicago und Nordwestbahn zwanzig 2 C 1 . II . ┌ . P.-Lokomotiven, davon fünf mit dem Überhitzer nach Schmidt*). Der Kesselüberdruck wurde für beide Lokomotivarten auf 14,06 at festgesetzt, der Betriebsdruck der Heifsdampflokomotiven beträgt 13,36, der der Nafsdampflokomotiven 12,3 at; die durchschnittliche Wärme des überhitzten Dampfes wird zu 315,5 ° C angegeben.

Da die Heifsdampflokomotiven beträchtlich weniger Wasser und Kohlen verbrauchten, als die mit Nafsdampf, auch Zugverspätungen leichter einholten, wurden von 50 neuen 1 D-Lokomotiven 30 mit dem Überhitzer von Schmidt bestellt.

Die Hauptverhältnisse der Heifsdampflokomotiven sind:

Zylinder-Durchmesser d	635 mm
Kolbenhub h	711 «
Kesselüberdruck p	13,36 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1786 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2946 «
Feuerbüchse, Länge	2746 «
« , Weite	1784 «
Heizrohre, Anzahl	212
« , Durchmesser	51 mm
« , Länge	6096 «
Heizfläche der Feuerbüchse	19,42 qm
« « Heizrohre	287,25 «
« des Überhitzers	64,19 «
« der die Feuerbrücke tragenden Wasserrohre	2,50 «
« im Ganzen H	373,36 «
Rostfläche R	4,92 «
Triebraddurchmesser D	1905 mm
Triebachslast G_1	70,07 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	113,60 «
« des Tenders	71,61 «
Wasservorrat	31,3 cbm
Kohlenvorrat	10,9 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4115 mm
Ganzer « « «	10541 «
« « « « mit Tender	20384 «
Zugkraft $Z = 0.75 . p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ =	15080 kg
Verhältnis H : R =	75,9
« H : G_1 =	5,33 qm/t
« H : G =	3,29 «
« Z : H =	40,3 kg/qm
« Z : G_1 =	215,2 kg/t
« Z : G =	132,7 «

—k.

*) Von der Amerikanischen Lokomotivgesellschaft „Überhitzer Type A" genannt.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Sperrvorrichtung für feuerlose Lokomotiven.

D.R.P. 233385. Orenstein und Koppel, Arthur Koppel, Aktien-Gesellschaft in Nowawes.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 11 auf Tafel XIII.

Durch die Vorrichtung soll die Umsteuerung feuerloser Lokomotiven vor ihrer Lösung vom ortsfesten Kessel verhindert werden. Das Dampfventil am ortsbeweglichen Kessel kann erst geöffnet werden, wenn die Steuerung auf Mitte gestellt oder die Lokomotive festgebremst ist. Durch das Abnehmen des Füllschlauches löst sich die Sperrvorrichtung selbsttätig.

Abb. 7 bis 9, Taf. XIII zeigte die Sperrvorrichtung für Festbremsung der Lokomotive, Abb. 10 und 11, Taf. XIII für die Mittelstellung eines Dauerhebels, die der Füllung der Lokomotive vorhergehen mufs.

In Abb. 7 bis 9, Taf. XIII bezeichnet e den Kessel der Lokomotive, f den Füllschlauch, g das Füllventil, das erst

nach Öffnung der Kappe h gemäfs Abb. 8, Taf. XIII geöffnet werden kann. Das Küken des Hahnes i, zugleich der Drehpunkt für h, stellt dann die Verbindung zwischen dem Kessel e und dem Bremszylinder a her.

Der Dampf strömt durch k und l in den Zylinder a, drückt den Kolben b hinunter und zieht dadurch mittels der Hebel m die Bremsklötze fest. Nach Füllung wird das Ventil g zugeschraubt und die Kappe h heruntergedrückt, der Dampf im Bremszylinder hält die Lokomotive noch gebremst, und kann erst durch die Mündung n des Ausströmrohres o entweichen, wenn der Füllschlauch f abgenommen ist. Die Feder p löst dann die Bremse. Löst der Führer den Schlauch, ohne h niederzudrücken, so entweicht der Kesseldampf durch Hahn i und die Rohre l, o. Damit der Führer die Lokomotive in diesem Zustande nicht benutzen kann, ist o enger als das Einströmrohr l. Der im Bremszylinder gestaute Dampf hält die Bremse fest, bis die Kappe h heruntergezogen ist.

In Abb. 10 und 11, Taf. XIII ist q der Steuerhebel, der eine Bohrung r hat. In der Mittelstellung steht diese dem bei s geführten Feststellstifte t gegenüber. Vor Füllung der Lokomotive mufs die Kappe h hochgeklappt werden, was aber wegen des Gestänges u, v und der Nase w am Stifte t nur möglich ist, wenn t der Bohrung r gegenüber steht. Beim Herumklappen wird das Küken in die Stellung nach Abb. 11, Taf. XIII gebracht, der Kesseldampf strömt durch k und l in den Sperrzylinder x und drückt t in die Bohrung r. Zur Lösung der Sperre mufs h zurückgedrückt und der Füllschlauch abgenommen werden, damit der Dampf aus x entweichen und die Feder y den Stift zurückziehen kann. G.

Bücherbesprechungen.

»Hütte«, des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein »Hütte«, E. V. 21. Auflage, Berlin, 1911, W. Ernst und Sohn. Preis von Band I und II zusammen 13 M, alle drei Bände zusammen 18 M, der »Hütte« des Bauingenieurs allein 9 M.

Schon nach zwei Jahren folgt der 1909 ausgegebenen 20. Auflage die 21. Nicht blofs dieser Umstand zeugt von der grofsen Rührigkeit des Unternehmens, sondern auch die grofse Zahl von Änderungen und Erweiterungen, über die der Verlag eine umfangreiche Zusammenstellung mitteilt. Wir erwähnen aus der grofsen Zahl als besonders zeitgemäfs nur den Kreisel und die neuesten Erfolge des Eisenbetonbaues.

Äufserlich ist eine schärfere Trennung zwischen den Hülfswissenschaften und dem Maschinenbaue einerseits und dem Bauingenieurwesen anderseits dadurch eingetreten, als der dem letztgenannten gewidmete Band nicht mehr Band III, sondern die »Hütte des Bauingenieurs« heifst und gesondert verkäuflich ist; so sind drei verschiedene Ausgaben entstanden, die Band I/II, Band I/II/III und Band III umfassen, ein Entgegenkommen gegenüber den verschiedenen Kreisen des Ingenieurwesens.

Durch Erlafs des österreichischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten ist das Werk an den höheren Lehranstalten Österreichs als Lehrbuch empfohlen.

Über den Wert des Werkes brauchen wir uns nicht mehr auszulassen, er ist allgemein anerkannt, wir möchten nur betonen, dafs er bei Ausgabe der 21. Auflage abermals eine wesentliche Erhöhung erfahren hat.

Enzyklopädie des Eisenbahnwesens. Herausgegeben von Dr. Freiherr v. Röll, Sektionschef im k. k. österreichischen Eisenbahnministerium in Verbindung mit zahlreichen Eisenbahnfachmännern. Redaktionsausschufs: Blaschek, Wien, Breusing, Berlin, Dolezalek, Berlin, Giese, Braunschweig, Dr.-Ing. Gölsdorf, Wien, Herrmann, Berlin, Dr. Heubach, München, Hoff, Berlin, Hoogen, Berlin, Dr. von der Leyen, Berlin, Melan, Prag, Dr.-Ing. Oder, Danzig. Zweite völlig umgearbeitete Auflage. I. Band. Abdeckung-Baueinstellung. Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien, 1912. Preis 16,0 M.

Von dem bereits erwähnten*) Werke liegt nun der volle erste Band vor, und bestätigt die Vortrefflichkeit des Werkes aufs Neue. Die Aufgabe, das ganze Eisenbahnwesen nach Technik, Verwaltung und Wirtschaft für die wichtigen Länder in einem immerhin beschränkten Rahmen umfassend so darzustellen, dafs jeder Gegenstand wenigstens mit seinen wichtigen Eigenschaften und Entwickelungen dargestellt wird, ist sehr schwierig, das Vorliegende beweist aber, dafs die bewährten Kräfte, die an der Spitze des Unternehmens stehen, ihrer Aufgabe Herr geworden sind.

*) Organ 1912, S. 42.

Alle Einzelbeiträge zeichnen sich durch Knappheit und Klarheit, dabei durch in Anbetracht des engen Rahmens durch grofse Vollständigkeit und Berücksichtigung der neuesten Ergebnisse wissenschaftlicher Behandelung des Eisenbahnwesens aus. Es ist hier bei der Vielseitigkeit des Gebotenen unmöglich, auf Einzelheiten ausführlich einzugehen, doch aber möchten wir beispielsweise die Stichworte Akkordlohn, Albulabahn, Anleihen, Argentinien, Ausbildungs- und Prüfungs-Wesen, Bahnhöfe, als Köpfe besonders eingehender Beiträge nennen, um ein Bild von der umfassenden Anlage des Werkes zu geben.

Der innern Güte entspricht die äufsere Erscheinung: Druck, Textabbildungen und Tafeln zeigen gleiche Klarheit, so dafs sie auch einem minder starken Auge bequem zugänglich sind.

Besonders betonen wir noch die Beifügung der englischen, französischen und italienischen Übersetzung bei jedem Stichwort, die für die Verfolgung ausländischer Veröffentlichungen besonders wertvoll ist.

Wir wünschen dem grofsartigen Unternehmen besten Fortgang und empfehlen es den Fachgenossen wärmstens.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

1) Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Grofsherzogtum Baden für das Jahr 1910. Im Auftrag des Grofsherzoglichen Ministeriums der Finanzen herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 70. Nachweisung über den Betrieb der Grofsh. Badischen Staatseisenbahnen. Karlsruhe, 1911, C. F. Müller.

2) Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien — städtische Strafsenbahnen für das Jahr 1910 erstattet von der Direktion der städtischen Strafsenbahnen. 1911, Gemeinde Wien — städtische Strafsenbahnen.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri spezialisti. Unione tipografico-editrice torinese. Turin, Rom, Mailand, Neapel. Preis des Heftes 1,6 M.

Heft 23. Vol. V. Teil III. Kap. XIX. Strafsenbahnen und elektrische Eisenbahnen von den Ingenieuren Stanislao Fadda und Filippo Santoro.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. **7. Heft. 1912. 1. April.**

Umbau der Bahnhöfe Leipzig. Sächsischer Teil. Hauptbahnhof Leipzig.

Von **Toller**, Oberbaurat in Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 auf Tafel XIV, Abb. 1 auf Tafel XV und Abb. 1 auf Tafel XVI.

Allgemeine Übersicht und Gleisplan.

Über den Umbau der Bahnhofsanlagen in und um Leipzig sind früher*) mehrere Aufsätze erschienen, die zunächst die allgemeinen Grundlagen der neuen Anlagen und weiter im Besondern den neuen sächsischen Verschiebe- und Werkstätten-Bahnhof zu Engeldorf behandelten.

In dem Aufsatze über die allgemeine Anordnung ist erwähnt worden, dafs die Ausführung der Bauten nach dem von den beiden Staatsbahnverwaltungen Preufsens und Sachsens im Jahre 1902 aufgestellten Arbeitsplan in drei grofsen Abschnitten erfolgen soll, von denen umfafst:

a) Bauabschnitt I, 1902 bis 1907, die Herstellung der aufserhalb des Weichbildes der Stadt Leipzig liegenden Verschiebebahnhöfe nebst Verbindungsbahnen, des Werkstättenbahnhofes Engelsdorf, des Elektrizitätswerkes, sowie auf den Innenbahnhöfen diejenigen Arbeiten, die zur Freilegung des Bauplatzes für die erste Hälfte des neuen Empfangsgebäudes nebst Bahnsteighallen des Hauptbahnhofes Leipzig erforderlich waren;

b) Bauabschnitt II, 1908 bis 1911/12, den Bau des ersten Teiles des Empfangsgebäudes des Hauptbahnhofes und der Bahnsteiganlagen nebst Zubehör, sowie die Fertigstellung der Güterbahnhöfe;

c) Bauabschnitt III, 1912 bis 1915, den Bau der zweiten Hälfte des Empfangsgebäudes des Hauptbahnhofes Leipzig und der Bahnsteiganlagen, sowie der noch fehlenden Gleisanlagen, somit die Fertigstellung des ganzen Hauptbahnhofes Leipzig.

Bisher ist es möglich gewesen, diesen Arbeitsplan in der Hauptsache durchzuführen. Die Arbeiten auf dem Hauptbahnhofe Leipzig sind nun soweit vorgeschritten, dafs die Inbetriebnahme der ersten Hälfte der Bahnsteiganlagen für den 1. Mai 1912 in Aussicht genommen ist.

Der neue Hauptbahnhof wird am Georgiringe als Kopfbahnhof erbaut, und zwar auf dem Gelände, das ehedem von dem alten städtischen Lagerhause und von den drei alten Bahnhöfen der Thüringer, Magdeburger und Dresdener Linien besetzt war beziehentlich heute noch besetzt ist. An dem entlang der Promenaden seitens der Stadt Leipzig herzustellenden, geräumigen Vorplatze nimmt das neue Empfangsgebäude eine Länge von 298 m ein. Der Zugang zu diesem Gebäude liegt in Vorplatzhöhe, die Schienenoberkanten der Bahnsteiggleise liegen 2,62 m über Vorplatzhöhe. Hinter dem Empfangsgebäude ist ein 24 m breiter Querbahnsteig angeordnet, von dem aus man nach den Längsbahnsteigen gelangt. Vorgesehen sind 26 Bahnsteiggleise.

Von diesen dient jeder der beiden Verwaltungen Preufsens und Sachsens je die Hälfte. Entsprechend der Lage der verschiedenen Linien gegen Leipzig sind von Nordwest nach Südost angeordnet:

A. für die preufsische Verwaltung:

6 Gleise für den Verkehr der beiden Thüringer Linien,
2 « « « « « Eilenburger Linie,
3 « « « « « Magdeburger Linie,
2 « « « « « Berliner Linie;

B. für die sächsische Verwaltung:

5 Gleise für den Verkehr der Linien Leipzig-Hof, Leipzig-Gaschwitz-Meuselwitz und Leipzig-Borna-Chemnitz,
5 Gleise für den Verkehr der beiden Dresdener Linien,
2 « « « « « Linie Leipzig-Geithain-Chemnitz,
1 Gleis für Sonderzüge aller Art.

Die Einführung aller Linien erfolgt so, dafs für die regelmäfsigen Zugläufe bei der Einfahrt keine Gleisüberschneidungen in Schienenhöhe vorkommen. Die Bahnsteiggleise der Linien Leipzig-Berlin und Leipzig-Hof liegen in der Mitte der Anlage unmittelbar neben einander, so dafs geschlossene Züge der Richtung Berlin-Leipzig-Hof und umgekehrt ohne erhebliche Schwierigkeiten durchgeführt werden können.

Aufser dem Durchgangsverkehre Berlin-Hof ist noch ein Durchgangsverkehr Dresden-Magdeburg und Dresden-Thüringen vorhanden, der mit einzelnen Durchgangswagen bewirkt wird. Zur Erleichterung dieses Durchgangsverkehres ist im Osten des Hauptbahnhofes eine zweigleisige Verbindungsbahn zwischen

*) Organ 1906, S. 11, 55 und 69; 1908, S. 4 und 36.

der Linie Leipzig-Dresden und der Verbindungsbahn Leipzig-Hof vorgesehen, auf der die von und nach Dresden verkehrenden Schnellzüge, die diesem Durchgangsverkehre dienen, nach den Gleisen der Verbindungsbahn Leipzig-Hof geleitet, und so nach den beiden den preufsischen Anlagen unmittelbar vorliegenden sächsischen Bahnsteiggleisen I und II geführt werden können. Hierdurch wird erreicht, dafs die Überführung der verschiedenen Durchgangswagen nach und von den preufsischen Bahnsteiggleisen erfolgen kann, ohne dafs der Zugverkehr auf den übrigen sächsischen Linien eine wesentliche Beschränkung erfährt.

Zwischen den 26 Bahnsteiggleisen sind abwechselnd Bahnsteige für Reisende und für Gepäck mit 0,76 m und 0,36 m Höhe über Schienenoberkante angeordnet, aufserdem noch je ein Randbahnsteig. Der Gepäckverkehr ist sonach vollständig von dem der Reisenden getrennt. Die Gepäckbahnsteige sind durch zahlreiche Aufzüge mit den unter den Gleisen angeordneten Quer- und Längs-Tunneln für die Gepäckförderung verbunden. Die Längstunnel führen nach den im Empfangsgebäude in Vorplatzhöhe liegenden Abfertigungsstellen.

Die Bahnsteiganlagen werden auf rund 220 m Länge von der Hinterseite des Empfangsgebäudes ab mit sechs gröfsern Hallen von je 45 m und 42,5 m und zwei kleinen Seitenhallen für die beiderseitigen Randbahnsteige von je 15,0 m Stützweite überdacht sein. Alle Hallen laufen nach dem Empfangsgebäude zu in die 32 m weit gespannte Überdachung des Querbahnsteiges ein.

Die Überdachung der Längsbahnsteige wird in Eisen, die des Querbahnsteiges in Eisenbeton ausgeführt.

Das Empfangsgebäude und die Bahnsteighallen werden bei etwa 298 m Breite und etwa 275 m durchschnittlicher Länge eine Fläche von rund 82000 qm bedecken.

Die Abstell- und Neben-Anlagen.

Östlich von der Bahnsteighalle befinden sich zwischen den Hauptgleisen der verschiedenen Linien die Aufstellgleise für Personen-Züge und Wagen. Die Weichenverbindungen sind so gewählt, dafs die Leerzüge zwischen den Bahnsteighallengleisen und den Aufstellgleisen meist unmittelbar, höchstens aber durch eine Rückstofsbewegung nach und von den Aufstellgleisen befördert werden können, so dafs das Wegsetzen der Züge nur geringe Zeit erfordern wird.

Die gewöhnlichen Reinigungsarbeiten an den Personenwagen zwischen zwei Zugläufen sollen auf diesen Aufstellgleisen mit erfolgen. Die Gleisgruppen sind deshalb mit Anlagen für Entnahme von Prefsluft, Wasser und Heizung versehen. Die gründlichen, in längeren Zeitabschnitten vorzunehmenden Reinigungsarbeiten an den Personenwagen sollen dagegen in einer am Ostende des Hauptbahnhofes erbauten Reinigungshalle erfolgen, mit der eine Wagenausbesserungs-Werkstatt für kleinere Ausbesserungen an den Personenwagen im Anschlusse an die Reinigung verbunden ist.

Die Anlagen für den Güterverkehr.

Zu beiden Seiten der Anlagen für den Verkehr der Reisenden liegen die neuen Anlagen für den örtlichen Güterverkehr, und zwar auf der Westseite des Bahnhofes für die preufsische, auf der Ostseite für die sächsische Verwaltung. Von den sächsischen Anlagen schliefsen an den östlichen Randbahnsteig der Eilgutschuppen mit Zwischenladesteigen zum Durchladen und die Eilgüterrampe an. Der sächsische Eilgutschuppen ist mit der entsprechenden Anlage der preufsischen Verwaltung auf der Westseite des Bahnhofes durch einen 4,5 m weiten und 2,5 m im Lichten hohen Tunnel unter den Bahnhofsgleisen hinweg verbunden, damit Einzelladungen von Eilgut auf dem kürzesten Wege übergeben werden können. Die Förderung dieser Eilgutstücke durch den Tunnel erfolgt auf Wagen an einem elektrisch angetriebenen Seile ohne Ende. Der Tunnel ist beiderseits durch je zwei Fahrstühle mit den Eilgutschuppen verbunden.

Für die Durchführung von Eilgut-Kurswagen sind nördlich von den Hauptgleisen Leipzig-Hof Übergabegleise angeordnet, nach denen die von den preufsischen Linien kommenden und nach den sächsischen Linien gehenden Wagen vom preufsischen Bahnsteiggleise 8 durch einen unter den Hauptgleisen der Linien nach Eilenburg, Magdeburg und Berlin hinwegführenden, eingleisigen Tunnel nach den sächsischen Eilgutanlagen gefördert werden. Der Wagenverkehr in entgegengesetzter Richtung wird entsprechend bewirkt.

Die Anlagen für den Güter-Stückgutverkehr sind der Stadt möglichst nahe gerückt. Auf der Ostseite des Bahnhofes liegen vom Georgiringe unmittelbar zugängig die beiden sächsischen Güterschuppen für ankommende und abgehende Güter von etwa je 3600 qm Grundfläche; letzterer Schuppen ist mit Zahnladesteigen ausgerüstet, damit auch einzelne Wagen leicht ausgewechselt werden können.

An diese Güterschuppenanlagen schliefsen sich nordostwärts eine gröfsere Laderampe, der Zollschuppen nebst Lagerhaus, sowie sieben bahnfiskalische Speicher. Das Lagerhaus dient als Ersatz für das abzubrechende städtische Lagerhaus. Weiter nach Osten zu befindet sich der Freiladebahnhof mit Feuerrampe, Überladekran, sowie mit einer gröfseren Anzahl von Lagerplätzen mit Gleisanschlufs zur Vermietung an Geschäfte.

Die Anlagen für den Lokomotivdienst.

Für den Lokomotivdienst ist sächsischerseits auf der Nordseite des Bahnhofes ein neues Rundheizhaus mit 27 Ständen nebst Nebenanlagen, wie Heizhaus-Verwaltung, Vorratlager, Bekohlung und Wasserbeschaffung angeordnet. Aufserdem soll auf der Südseite des Bahnhofes an der Kirchstrafse ein weiteres Rundheizhaus mit entsprechenden Nebenanlagen errichtet und weiter das dort liegende alte viereckige Heizhaus zweckentsprechend ausgebaut werden. Durch die Verteilung der Heizhäuser auf beide Seiten der Hauptgleise wird erreicht, dafs die Kreuzung der Hauptgleise durch die Lokomotivfahrten möglichst abgemindert ist.

Auf der Nordseite des Bahnhofes ist noch die Ölgasanstalt zur Bereitung des für die Beleuchtung der Personenwagen nötigen Gases angeordnet.

Die Güter- und sonstigen Anlagen für die preufsischen Linien liegen auf der westlichen Bahnhofseite in entsprechender Anordnung, der Freiladebahnhof reicht bis zur Eutritzscher Strafse hinaus.

Die Postanlagen.

Zwischen den Bahnhofsteilen der beiden Verwaltungen liegt der Post-Güterbahnhof, auf dem fernerhin alle in Leipzig ein- und auslaufenden Postwagen behandelt werden. Dieser Postbahnhof besitzt eine mehrteilige, in Eisenbau überdachte Verladehalle mit 30 Stutzgleisen, auf denen etwa 90 Postwagen Platz finden.

Die Gleise des Post-Güterbahnhofes sind an die nach der Bahnsteighalle führenden Durchfahrgleise, auf denen sich auch der Verkehr der Lokomotiven von und nach den nördlichen Heizhausanlagen abwickelt, angeschlossen, so dafs die Überführung der Postwagen zwischen dem Postbahnhofe und den in der Bahnsteighalle befindlichen Personenzuggleisen leicht zu bewerkstelligen ist. Für den Postwagenverkehr von den westlichen preufsischen Linien wird der Verbindungstunnel, der von dem preufsischen Bahnsteiggleise 8 unter den Hauptgleisen der Linien nach Eilenburg, Magdeburg und Berlin hinwegführt, nutzbar gemacht werden. Dieser neue Postbahnhof ist am 1. Februar 1912 für den Thüringer Verkehr eröffnet worden.

Der Verladeschuppen des Postbahnhofes an der Rohrteichstrafse ist mit der Stadt einerseits durch den Plösener Weg, anderseits durch die Brandenburger Strafse verbunden. Letztere Strafse überschreitet den Bahnhof auf einer 140 m langen Brücke mit eisernem Überbaue. Die Brücke hat drei Öffnungen, die gröfste mit 86,72 m Stützweite.

An der Brandenburger Strafse sind für Sachsen zwei Verwaltungs- und Dienst-Gebäude errichtet, von denen das gröfsere die Diensträume für die beiden Betriebsdirektionen Leipzig, für das elektrotechnische Amt, das Maschinenamt und mehrere Dienstwohnungen, das kleinere die Räume für die Telegraphenmeisterei und die Telegraphen-Werkstatt enthält. Weiter liegt an dieser Strafse unweit des Hauptbahnhofgebäudes das neue Brief- und Bahn-Postamt II, das durch einen unter den sächsischen Güterschuppen erbauten Tunnel mit den Postanlagen in der Bahnsteighalle verbunden werden wird.

Das Empfangsgebäude.

Der Bau des Empfangsgebäudes erfolgt nach einem durch die sächsische Eisenbahnverwaltung aufgestellten Plane, dem der Entwurf der Herren Architekten Lossow und Kühne in Dresden zu Grunde liegt, der im Wettbewerbe 1907 mit einem ersten Preise ausgezeichnet war und bei dessen Sonderbearbeitung bezüglich der Gestaltung der Schauseiten und der Innenarchitektur die genannten Verfasser tätig sind.

Nach diesem Entwurfe sind im Geschosse in Vorplatzhöhe zwei mächtige Einganghallen mit je 1100 qm freier Grundfläche und 26,0 m Lichthöhe angeordnet, die sowohl von vorne vom Vorplatze aus, als auch von der Seite zugängig sind und von denen die westliche dem preufsischen, die östliche dem sächsischen Verkehre dienen wird. Zwischen diesen beiden Einganghallen befinden sich in dem 99 m langen Mittelbaue die Abfertigungstellen für das abgehende Gepäck mit einem davor liegenden 12,55 m breiten Gange, der ebenfalls vom Vorplatze aus unmittelbar zugängig ist.

In den Einganghallen sind zunächst dem vorderen Eingange links und rechts die Fahrkartenschalter angeordnet. Neben den im hintern Teile dieser Hallen nach den Bahnsteiganlagen führenden 10 m breiten Treppen liegen die Räume für das Handgepäck. In dem an die preufsische Eingangshalle westlich anschliefsenden Flügelbaue sind vorgesehen die Räume für Polizei, Haarschneider und Baderäume, Verkaufstände, Aborte, die preufsische Bahnhofkasse und am Blücherplatze der Ausgang für die auf den preufsischen Bahnlinien mit Gepäck ankommenden Reisenden, sowie die Räume für die Abfertigung des ankommenden Gepäckes, für die Paketfahrt, für die Steuer, ferner verschiedene Diensträume, sowie am Nordwestende des Seitenflügels unter dem preufsischen Randbahnsteige die Räume für die Abfertigung der Auswanderer.

Der östlich an die sächsische Eingangshalle anschliefsende Flügelbau enthält ebenfalls Haarschneide- und Bade-Räume, Verkaufstände und Aborte, im Eckbaue den Aufgang nach den Fürstenzimmern, sowie Räume für den Bahnhofdienst und im östlichen Seitenflügel den Ausgang für die mit den sächsischen Linien ankommenden Reisenden nebst Räumen für die Abfertigung von ankommendem Gepäcke, für die Paketfahrt, für die Steuer und verschiedene Diensträume.

Im Geschosse in Bahnsteighöhe, 3,84 m über dem Vorplatze, wird der Mittelbau in der Hauptsache durch die vom Querbahnsteige zugänglichen Warteräume mit Schankbetrieb nebst den zugehörigen Schank- und sonstigen Neben-Räumen eingenommen. Jeder der beiden Wartesäle I/II. und III/IV. Klasse nebst Nebenräumen, wie Abteilungen für Frauen und Nichtraucher, hat 1100 qm Grundfläche, der zwischen diesen beiden Sälen nach dem Vorplatze zu liegende Speisesaal 300 qm. Der letztere, sowie die am Vorplatze liegenden Teile der grofsen Wartesäle liegen 2 m höher, als der Querbahnsteig, damit der vor den Gepäckannahmen in dem Geschosse in Vorplatzhöhe befindliche, 12,55 m breite Gang eine Geschofshöhe von 5,84 m erhält, und so die Möglichkeit besteht, noch über den Vordächern der Eingangstüren Fenster zur Belichtung des Ganges und der Gepäcktafeln einbauen zu können.

In dem westlichen Flügelbaue sind zunächst der Eingangshalle die Posträume, von dem Querbahnsteige aus über den in der westlichen Eingangshalle befindlichen Hochflur zugänglich angeordnet; hieran schliefsen sich die Warteräume ohne Schankbetrieb und Diensträume der preufsischen Verwaltung, wie Bahnhofsverwaltung, Fundstelle, Aufenthaltsräume für Bahnhofs-Bedienstete und im Seitenflügel der Ausgang von der Bahnsteighalle nach dem Blücherplatze.

Im östlichen Flügelbaue liegen zunächst der Einganghalle Warteräume ohne Schankbetrieb, hieran schliefsen sich Diensträume der sächsischen Verwaltung, als Bahnhofinspektion, Aufenthaltsräume für Bahnhofs-Bedienstete, sowie im Eckbaue die Räume für fürstliche Herrschaften und im Seitenflügel der Ausgang vom Querbahnsteige nach der Ostseite des Vorplatzes, endlich Arzt- und Kranken-Zimmer, sowie Betriebsräume.

Die weiteren Obergeschosse werden im Mittelbaue gröfsten Teiles von den durchgehenden Wartesälen in Anspruch genommen; nur in der Mitte des Baues sind über den Schank- und Neben-Räumen im ersten und zweiten Obergeschosse über Bahnsteighöhe Vorratsräume für den Wirt, in dem darüber liegenden Zwischengeschosse die Wirtsküche nebst den erforder-

lichen Wirtschafts- und Neben-Räumen vorgesehen. Zu beiden Seiten sind die Wohn- und Schlaf-Räume für die Bedienung der Küchen angeordnet. Die Wirtschaftsräume der Bahnhofwirtschaft in den Obergeschossen werden mit den im Kellergeschosse befindlichen, sowie mit den Schankräumen an den Wartesälen durch Aufzüge verbunden.

In den beiderseitigen Flügel- und Seiten-Bauten sind in dem ersten und zweiten Obergeschosse über Bahnsteighöhe weitere Diensträume der beiden Verwaltungen, mehrere Wohnungen für Bahnhofs-Bedienstete, sowie Sitzungszimmer, Übernachtungszimmer für Oberbeamte und Aufenthalts- und Schlaf-Räume für die Zugmannschaften nebst Nebenräumen, wie Bäder, Waschräume, Trockenzimmer, Schrank- und Speise-Räume untergebracht.

Das Empfangsgebäude wird einschliefslich der Lichthöfe 16100 qm Grundfläche bedecken, von der 15600 qm überbaut sind, und einen umbauten Raum zwischen Kellersohle beziehungsweise Erdgeschofs-Fufsboden und Hauptgesimsoberkante von 250900 cbm enthalten.

Gang der Ausführung.

Da der neue Hauptbahnhof Leipzig in der Hauptsache auf dem Gelände des Thüringer, Magdeburger und Dresdener Bahnhofes erbaut wird, so kann der Bau nur stückweise nach Freiwerden der alten Anlagen durchgeführt werden. Nachdem der Thüringer Bahnhof durch zwischenzeitliche Verlegung des Verkehres der Thüringer und Magdeburger Linien nach den alten Anlagen des Magdeburger und des Berliner Bahnhofes im Herbste 1907 aufser Betrieb gesetzt und hierauf die Baulichkeiten dieses Bahnhofes abgebrochen waren, begannen im zweiten Vierteljahre 1908 die Gründungsarbeiten für den westlichen Eckbau und Seitenflügel des Empfangsgebäudes. Mit Rücksicht auf den moorigen und nassen Untergrund mufsten sowohl für das Empfangsgebäude, als auch für die drei ersten Bahnsteighallen künstliche Gründungen angewendet werden. Für das Empfangsgebäude wurden Betonpfähle von Straufs und Eisenbetonpfähle, für die Bahnsteighallen Brunnengründungen, sowie die vorgenannten Arten von Betonpfählen verwendet.

Die Bauarbeiten am Empfangsgebäude und an den Hallen sind nun soweit vorgeschritten, dafs am 1. Mai 1912 der erste Teil in Betrieb genommen und zunächst der Verkehr der beiden preufsischen Thüringer Linien in die Neuanlagen verlegt werden kann. Ihm folgt im September und Oktober 1912 der Magdeburger und Berliner Verkehr, sowie der Schnellzugverkehr der sächsischen Linie Leipzig-Hof.

Der Weiterbau des Empfangsgebäudes und der Bahnsteiganlagen soll dann so erfolgen, dafs nach Abbruch des zeitweiligen Thüringer Bahnhofes der Mittelbau des Gebäudes und die vierte Bahnsteighalle ausgeführt und auf die Gleisanlagen dieser Halle im Frühjahre 1913 der Verkehr überführt wird, der jetzt auf dem Dresdener Bahnhofe abgewickelt wird.

Nach Aufserbetriebstellung und Abbruch des Dresdener Bahnhofes kann dann im Jahre 1913 der Bau der östlichen Einganghalle und des westlichen Eckbaues und Seitenflügels nebst der fünften und sechsten Bahnsteighalle und des östlichen Randbahnsteiges in Angriff genommen werden.

Die Fertigstellung des Hauptbahnhofes steht für Ende 1915 zu erwarten.

Kosten.

Die Baukosten für das Empfangsgebäude und die Bahnsteighallen sind mit 10986000 *M* berechnet.

Bauleitung.

Der Bau erfolgt auf gemeinschaftliche Kosten der preufsischen und sächsischen Staatsbahnverwaltung durch letztere.

Als Ministerial-Kommissare für den Gemeinschaftsbau des Empfangsgebäudes und der Bahnsteighallen sind seitens des preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten und des sächsischen Finanzministerium die Herren Geheimer Oberbaurat Rüdell in Berlin und Geheime Bauräte Schönleber und Krüger in Dresden ernannt.

Die Ausführung des Empfangsgebäudes und der Bahnsteighallen steht unter der Leitung der Generaldirektion der sächsischen Staatsbahnen in Dresden, besonders des bautechnischen Referenten Geheimen Baurates Homilius, des sächsischen Eisenbahnneubauamtes Leipzig, dessen Vorstand der Verfasser dieses Aufsatzes ist, und der beiden Bauabteilungen dieses Amtes für Hochbau und Tiefbau mit den Bauräten Mirus und Rothe als Vorständen.

Die Entwürfe für die Bahnsteighallen wurden vom Brückenbaubureau der sächsischen Eisenbahnverwaltung unter Baurat Christoph, die für die maschinentechnischen und elektrischen Anlagen im Gemeinschaftsteile von den betreffenden technischen Bureaus der sächsischen Eisenbahnverwaltung zu Dresden, Vorstände Finanz- und Baurat Lindner und Baurat Möllering, bearbeitet.

Der Bau der Längsbahnsteig- und Gleis-Anlagen, sowie aller Nebenanlagen wird von jeder der beiden Verwaltungen innerhalb ihres Betriebsbereiches bewerkstelligt. Die Ausführung der sächsischen Anlagen erfolgt durch das vorgenannte Neubauamt, die der preufsischen Anlagen unter Oberleitung der Eisenbahndirektion Halle, besonders des bautechnischen Dezernenten Oberbaurates Graeger durch das preufsische Eisenbahn-Betriebsamt 2 unter dem Regierungsbaumeister Riedel als Vorstand und dessen Bauabteilung unter Regierungsbaumeister Berg als Vorstand.

Die Mitteilung weiterer Einzelheiten über das Empfangsgebäude und die Bahnsteighallen des Hauptbahnhofes Leipzig bleibt späteren Sonderabhandlungen vorbehalten.

Die Abhängigkeit des Kohlenverbrauches der Lokomotiven von der Zylinderleistung.

Von **J. Jahn**, Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig.

In seinem Aufsatze »Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Zugförderungsdienstes auf Grund von Versuchen mit Lokomotiven im Betriebe der preufsisch-hessischen Staatsbahnen«*) teilt Anger**) eine Zusammenstellung von Ergebnissen mit, die vom Eisenbahnzentralamte bei Versuchen mit verschiedenen Lokomotivgattungen gewonnen sind. Die Versuche hatten den Zweck, die günstigste Belastung der Lokomotivgattungen festzustellen. Ich möchte nun zeigen, dafs diese Zusammenstellung äufserst wertvolle Rückschlüsse auf die Wirtschaft der Lokomotive als Dampfmaschine und als Dampfkessel ermöglicht.

Eine sehr wichtige und noch wenig geklärte Frage, die hier ihre Beantwortung finden soll, ist die, in welchem Mafse der Kohlenverbrauch für die Pferdekraftstunde zunimmt, wenn die Zugbelastung abnimmt und daher Drosselung des Dampfes nötig wird. Diese Fragen können durch jene hier nochmals abgedruckte Zusammenstellung I unmittelbar noch nicht beantwortet werden, denn die tkm der Zusammenstellung I sind keine Arbeitseinheit, trotz der äufserlichen Ähnlichkeit des Zeichens mit dem einer Arbeitsgröfse. Anderseits möchte ich gleich das Mifsverständnis ausschliefsen, als ob ich versuchen wollte, die Schlufsweise Anger's durch eine andere zu ersetzen. Die von Anger gefundenen Ergebnisse sollen durch meine Untersuchungen nicht angetastet werden.

Bei der Verwertung der Zusammenstellung I hat man sich zu vergegenwärtigen, dafs die Versuche mit einer Lokomotivgattung stets auf derselben Strecke, mit derselben Fahrgeschwindigkeit und bei ziemlich gleichwertigen Witterungsverhältnissen ausgeführt werden.

Zusammenstellung I.

Lokomotivgattung***) und Versuchstrecke	Zuglast	Kohlenverbrauch für 1000 tkm: Verbrauch	Kohlenverbrauch für 1000 tkm: Mehrverbrauch gegen die günstigste Belastung
	t	kg	%
2B.T.S.-Lokomotive, Gattung S_6 Berlin-Hannover	500	36,3	8
	450	33,7	—
	400	36,3	8
	360	39,0	16
	290	43,9	30
	225	47,3	43
2B1.IV.t.╒.S.-Lokomotive, Gattung S_9 . . . . Berlin-Hannover	520	36,2	—
	430	43,0	19
	360	48,8	35
	290	54,5	51
	225	59,0	63
1C.t.G.-Tenderlokomotive, Gattung T_9 mit Drehgestell von Kraufs Grunewald-Belzig	603	32,2	6
	546	30,4	—
	410	33,5	10
	350	36,5	20
	250	39,7	31
	160	42,8	41

*) Organ 1911, S. 1.
**) Auf S. 40.
***) Bezeichnungsweise: Organ 1911, S. 115.

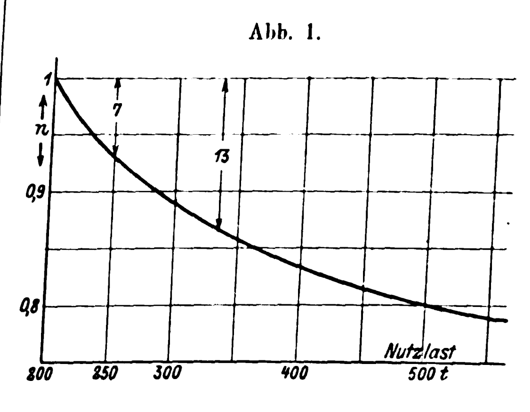
Die Angaben der Zusammenstellung sollen also dazu benutzt werden, den Kohlenverbrauch für die im Zylinder geleistete Pferdekraftstunde bei verschiedenen Belastungen zu ermitteln, um so ein Urteil über die Wirtschaft der Lokomotivmaschine, des Kessels, und über die Möglichkeit ihrer Verbesserung zu gewinnen. Die Geschwindigkeit, die in Wahrheit während der einzelnen Fahrt Schwankungen unterworfen ist, wurde für die Schnellzüge zu 90 km/St angenommen. Über die Zuverlässigkeit dieser und der noch später zu machenden Annahmen und über den Einflufs eines etwaigen Fehlers in diesen Annahmen wird später gesprochen werden. Da das Zug- und das Lokomotiv-Gewicht bekannt sind, so kann nun der Zugwiderstand, also auch die Leistung in Pferdestärken N, mit der Geschwindigkeit von 90 km/St mittels einer der bekannten Widerstandsformeln berechnet werden. Da ferner der Kohlenverbrauch für 1000 tkm und die Belastung des Zuges in t bekannt sind, so kann auch der Kohlenverbrauch auf 1 km, und da der Zug stündlich 90 km fährt, durch Vervielfältigung mit 90 der stündliche Kohlenverbrauch K ermittelt werden. K : N ist dann der gesuchte Wert.

Um die Ergebnisse zuverlässig zu machen, ist Vorsicht in der Auswahl der Widerstandsformeln am Platze. Da das Wagengewicht stark schwankt, so sind nur solche Formeln brauchbar, die den Widerstand der Lokomotive und der Wagen getrennt angeben.

Für die 2B.T.S.-Lokomotive der Gattung S_6 kann die Formel von Barbier Verwendung finden. Sie lautet $w = 3{,}8 + 0{,}9\, V^{km/St}\, \frac{V^{km/St} + 30}{1000}$; sie gilt eigentlich für eine 2B.IV.╒.S.-Lokomotive. Die Abweichung in der Bauart beider Lokomotiven ist so gering, dafs die Formel unbedenklich benutzt werden kann. Der Einflufs eines etwaigen Fehlers wird später untersucht werden.

Für den Wagenzug wird gleichfalls die Formel von Barbier benutzt; sie lautet für vierachsige Wagen $1{,}6 + 0{,}456\, V^{km/St}\, \frac{V^{km/St} + 10}{1000}$, gilt aber streng nur für ein Zuggewicht von 200 t. Für Zuggewichte von 250 und 330 t ist sie nach den Versuchen von Barbier mit 0,93 und 0,87 zu vervielfachen. In dieser Berichtigung kommt die bekannte Tatsache zum Ausdruck, dafs der Zugwiderstand nicht gleichmäfsig mit dem Zuggewichte zunimmt, sondern langsamer, als dieses. Um für jede beliebige Zuglast die Zahl n zu finden, mit der der Wert $1{,}6 + 0{,}456\, V^{km/St}\, \frac{V^{km/St} + 10}{1000}$ zu vervielfachen ist, wurde in Abb. 1 eine Linie gezeichnet.

Abb. 1.



die durch die obigen Werte 1, 0,93, 0,87 für die Zuggewichte 200, 250, 330 genügend genau bestimmt ist, um die Werte n für andere Belastungen ablesen zu lassen.

Die Ermittelung des Wertes K : N möge nun an einem Beispiele erläutert werden. Die 2 B . T . S .-Lokomotive wiegt 100 t. Ihr Widerstand bei $V = 90^{\text{km/St}}$ ist

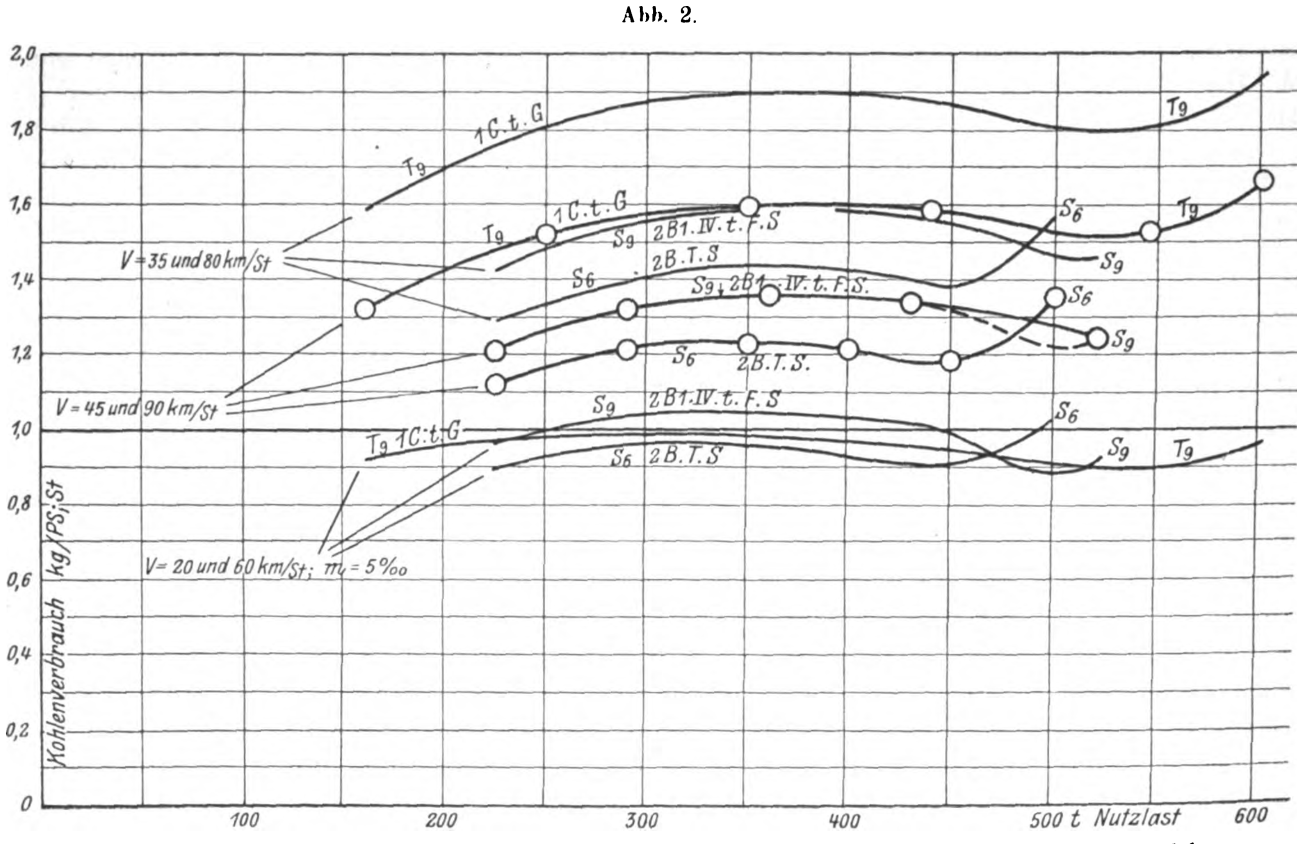
$$\left(3{,}8 + 0{,}9 \;90\; \frac{90 + 30}{1000}\right) 100 = 1350 \text{ kg}.$$

Der Widerstand des Wagenzuges von beispielsweise 400 t ist $n \left(1{,}6 + 0{,}456 . 90 \;\frac{90 + 10}{1000}\right) 400 = n . 5{,}7 . 400$. n entnimmt man aus Abb. 1 für das Wagengewicht von 400 t zu 0,83. Also ist der Wagenwiderstand 0,83 . 5,7 . 400 = 1890 kg. Der ganze Zugwiderstand ist 1350 + 1890 = 3240 kg und die Leistung 3240 . 90 : 270 = 1080 PS. Da die Formeln von **Barbier** auf Grund von Dampfdruckschaulinien bestimmt sind, so sind dies Zylinderpferdestärken.

Bei 400 t Zuglast verbraucht nun die 2 B . T . S .-Lokomotive nach Zusammenstellung I 36,3 kg Kohle für 1000 tkm. Um diese 1000 tkm zu leisten, mufs sie mit dem Zuge von 400 t Gewicht 1000 : 400 km durchfahren. Sie verbraucht also 0,001 . 400 . 36,3 kg/km Kohlen und, da sie in der Stunde 90 km durchfährt, 90 . 0,001 . 400 . 36,3 = ∾ 1310 kg/St Kohlen. Der Verbrauch an Kohle für die Zylinder-Pferdekraft auf 1 Stunde bei 90 km Geschwindigkeit und 400 t Zuglast ist also endlich K : N = 1310 : 1080 = 1,21 kg/PSi St.

Führt man diese Rechnung mit allen in Zusammenstellung I aufgeführten Zuglasten aus, wobei der Lokomotivwiderstand

Abb. 2.



unverändert bleibt, so erhält man die in Textabb. 2 mit S_6, 2 B . T . S . bezeichnete Linie der Gruppe V = 45 und 90 km/St. Die Zahl 45 bedeutet hier die Geschwindigkeit der Güterzuglokomotive T_9, 1 C . t . G . (vergl. später).

Für die 2 B 1 . IV . t . F . S .-Lokomotive S_9 soll ebenfalls die Formel von **Barbier** verwendet werden, jedoch in der Form $\alpha \left(3{,}8 + 0{,}9 \; V^{\text{km/St}} \;\frac{V^{\text{km/St}} + 30}{1000}\right)$, α wurde schätzungsweise = 0,94 gesetzt. Der Widerstand auf 1 t wurde also um 6 % kleiner, als bei der 2 B . T . S .-Lokomotive angesetzt. Das geschieht mit Berücksichtigung des erheblich gröfsern Gewichtes der 2 B 1 . IV . t . F . S .-Lokomotive von 138 t gegen 100 t der Heifsdampflokomotive. Der Widerstand auf 1 t nimmt mit zunehmendem Gewichte ab. Ferner geschieht es in der Erwägung, dafs das Mehrgewicht gegenüber der Heifsdampflokomotive im Wesentlichen durch die Belastung der Laufachse unter dem Stehkessel und durch das gröfsere Tendergewicht entsteht, also kommen der Hauptsache nach Fahrzeug-, weniger Maschinen-Widerstände hinzu. Erstere sind aber an sich stets kleiner, als letztere.

Die Ermittelung des Wagenwiderstandes erfolgt ebenso, wie oben.

Die Rechnung führt auf die in Textabb. 2 mit S_9, 2 B 1 . IV . t . F . S . bezeichnete Linie der Gruppe V = 45 und 90 km/St. Am rechten Ende ist aufser der ausgezogenen Linie die Möglichkeit eines andern Linienverlaufes gestrichelt angedeutet. Diese gestrichelte Linie hat einen Wendepunkt. Mit Sicherheit hätte auf diesen Wendepunkt nur geschlossen werden können, wenn noch ein Punkt für etwa 600 t Last hätte berechnet werden können. Die Annahme, dafs ein Wendepunkt vorhanden sei, stützt sich auf die Gestalt der K : N-Linien für die S_6 und T_9-Lokomotive, bei denen die berechneten Punkte auf einen solchen führen, und auf später mitzuteilende Erwägungen.

Die Geschwindigkeit der Güterzüge wird zu 45 km/St angenommen. Für die 1 C.t.G.-Tenderlokomotive T_9 lautet die Formel von Leitzmann $6{,}2 + \frac{(V^{km/St})^2}{530}$ bei Lauf ohne Dampf. Da die Formeln von Barbier für die unter Dampf laufenden Lokomotiven gelten, so wurde die Formel für die vorliegenden Zwecke zu $1{,}1 \left\{6{,}2 + \frac{(V^{km/St})^2}{530}\right\}$ ergänzt, also der Widerstandsvermehrung durch die unter Dampfdruck laufenden Schieber durch einen Zuschlag von 10 % Rechnung getragen.

Für Güterzüge schwanken die Widerstände nicht unerheblich mit der Bauart der Wagen: sie hängen davon ab, ob die Wagen offen oder bedeckt, ob sie beladen oder unbeladen sind. Frank gibt für Güterzüge die Formel $2{,}5 + b\left(\frac{V^{km/St}}{10}\right)^2$ und für b von den angedeuteten Umständen abhängige Werte an. Für mittlere Verhältnisse und verhältnismäfsig leichte Züge, wie sie hier in Frage kommen, dürfte der Wert $b = 1:15$ am besten zutreffen, so dafs die Formel für unsern Fall den Widerstand $2{,}5 + \frac{1}{15}\left(\frac{45}{10}\right)^2 = \infty\, 4{,}0$ kg/t ergibt.

Die Rechnung führt auf die in Textabb. 2 mit T_9, 1C.t.G. bezeichnete Linie der Gruppe V = 45 und 90 km/St.

Bevor aus den so gewonnenen Liniendarstellungen Schlüsse gezogen werden können, mufs deren Zuverlässigkeit erörtert werden. Zunächst ist daran zu erinnern, dafs es weniger auf die Zahlenwerte an sich, als auf ihren Wechsel mit dem Zuggewichte ankommt, dafs also weniger die Höhenlage, als die Gestalt der Linien von Bedeutung ist.

Der erste Einwand, der gemacht werden könnte, ist der, dafs die Annahme der Geschwindigkeiten willkürlich sei. Selbst wenn 90 km/St die Grundgeschwindigkeit des Zuges sei, so sei dieser Wert doch Schwankungen während der Fahrt unterworfen. Um ihm zu begegnen, sind in Textabb. 2 auch die Linien für 80 km/St Geschwindigkeit der Schnellzüge und für 35 km/St der Güterzüge eingetragen. Der einzelne Wert K:N wird dann gröfser, denn bei unverändertem Kohlenverbrauche auf 1 km ist ja eine geringere Leistung angenommen. Die Linien liegen also höher. Ihre Gestaltung, auf die es hier allein ankommt, und auch ihre gegenseitige Lage sind unverändert geblieben. Dafs übrigens die Linien für 90 und 45 km/St die wirklichen Beanspruchungen besser wiedergeben, als die für 80 und 35 km/St, geht daraus hervor, dafs die Werte K:N mit rund 1,3 kg/PSi St für die Schnellzuglokomotiven der Wirklichkeit gut entsprechen, während der Wert 1,5 kg/PSi St für V = 80 km/St zu hoch wäre. Für die Güterzuglokomotive ergibt sich im Mittel etwa 1,6 kg/PSi St für V = 45 km/St, 1,9 kg/PSi St für V = 35 km/St. Auch hier ist der erstere Wert entschieden vorzuziehen. Er ist freilich auch noch etwas zu hoch, was auf noch höhere Geschwindigkeit schliefsen liefse. Man mufs aber bedenken, dafs der Kohlenverbrauch für Nebenleistungen, wie Verschiebebewegungen und Abbrand bei Stillstand, bei Güterzügen eine scheinbare Erhöhung des Wertes K:N herbeiführt.

Noch ein weiterer Einwand könnte geltend gemacht werden. Die Lokomotiven leisten einen Teil ihrer Arbeit auf Steigungen bei entsprechend verringerter Geschwindigkeit. Dann erscheint in den Widerstandsformeln ein anderer Wert für V und die Steigungsziffer m kommt hinzu. Um diesen Einwand zu entkräften, wird die Annahme gemacht, dafs sich die Züge dauernd auf Steigungen 1 : 200 bewegen. Die Geschwindigkeit kann dann für die Schnellzüge nur zu 60 km/St, für die Güterzüge zu 20 km/St angenommen werden. In Textabb. 2 sind die entsprechenden Linien eingetragen. Die Annahme, die hier gemacht wurde, ist übertrieben. Wenn schon eine Steigungsziffer eingeführt werden müfste, so dürfte sie als Mittelwert der überwiegend ebenen und der wenigen geneigten Abschnitte der Versuchstrecken, die sich zudem in ihrer Wirkung als Steigung und Gefälle wenigstens teilweise aufheben werden, nur klein sein. Auch die Leistung im Ganzen ist übertrieben grofs vorausgesetzt. Das äufsert sich in den unmöglich geringen Ziffern für den Kohlenverbrauch von teilweise weniger als 1 kg/Psi St. Trotz dieser absichtlichen Verzerrung der Wirklichkeit sind die eigentümlichen Eigenschaften der Linien erhalten geblieben. Sie zeigen gleiche Wölbungen, gleiche Wendepunkte; der Schnittpunkt zwischen den Linien S_6 und S_9 liegt fast genau bei derselben Belastung, wie bei den für 90 km/St Geschwindigkeit gezeichneten Linien.

Ein dritter Einwand endlich könnte gegen die Widerstandsformeln erhoben werden. Solche Formeln sind stets mit Ungenauigkeiten behaftet. Da es auf die Zahlenwerte an sich nicht ankommt, da es ferner auch auf die Abhängigkeit des Widerstandes von der Geschwindigkeit nicht ankommt, weil diese für die einzelne Linie ja unveränderlich ist, so ist nur die Möglichkeit zu erörtern, dafs die Formeln das Verhältnis des Lokomotiv- zum Wagen-Widerstande ungenau wiedergeben. Um den Einflufs eines solchen Fehlers zu prüfen, soll angenommen werden, dafs die Widerstandsformel für Lokomotiven 20 % zu kleine Werte ergebe. Der Widerstand der S_6-Lokomotive ist nach der Formel von Barbier für 90 km/St auf ebener Strecke 1350 kg. Mit diesem Werte ist die Linie S_6 in Textabb. 2 entworfen. Der nun einzuführende Widerstandswert ist 1,2 . 1350 = 1620 kg. Ferner sei umgekehrt der Wagenwiderstand in der Formel von Barbier zu grofs angegeben. Da es an und für sich gleichgültig ist, wieviel zu grofs die Formelwerte angenommen werden, so wird die betreffende Zahl so gewählt, dafs der Widerstand im Ganzen für das höchste Zuggewicht unverändert bleibt. Dann schneidet sich die neue Kohlenverbrauchslinie mit der alten in der Höhe der höchsten Belastung und beide Linien werden gut vergleichbar. Die Rechnung verläuft für die S_6-Lokomotive also wie folgt:

Lokomotivwiderstand nach Barbier	1350
« mit 20 % Zuschlag 1,2 . 1350 =	1620
Unterschied beider Werte	270
Widerstand des 500 t schweren Wagenzuges nach Barbier	2280
Widerstand des Wagenzuges um 270 kg kleiner angenommen 2280—270 = ...	2010
Verhältnis der Verkleinerung des Wagenwiderstandes = 2010 : 2280 = ...	0,885.

Hiermit sind die Unterlagen für die neue Berechnung gegeben. Der Lokomotivwiderstand wird für alle Zugbelastungen

zu 1620 kg, der Wagenwiderstand zu 88,5 $^0/_0$ der früheren Werte angenommen. Dieses Verfahren ist auch für die S_9 und die T_9-Lokomotive und ihre Züge angewandt worden. Die so entstehenden Linien schneiden die bisherigen K : N-Linien in der Höhe der höchsten Belastung. Am linken Ende weichen sie nur ganz wenig nach unten von diesen ab, indem sie 0,05 bis 0,1 kg/PSi St weniger Kohlenverbrauch angeben. Wegen dieses nahen Zusammenfallens ist auf ihre Eintragung in Textabb. 2 verzichtet.

(Schluß folgt.)

Meſswagen der Pennsylvania-Bahn.

Mitgeteilt von **Bock**, Ingenieur in Charlottenburg.

Mittels des Meſswagens kann die lichte Höhe von Hallen, Tunneln und Brücken bestimmt werden, auſserdem zeigt er während der Fahrt in Bogen den Schienenstand und den Krümmungsgrad selbsttätig an.

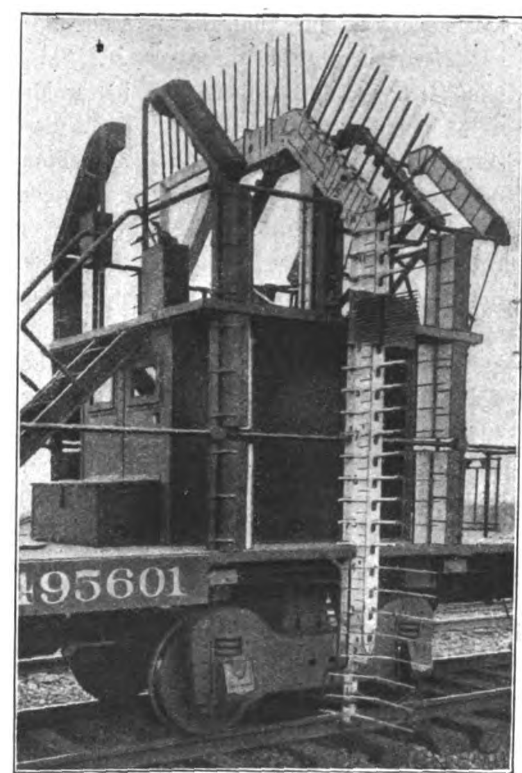


Abb. 1. Hauptstichmaß.

Der 16,5 m lange, 9 m breite Wagen ist aus Stahl gebaut und mit Luftbremse, Dampfleitung und elektrischer Beleuchtung ausgerüstet. Das Untergestell befindet sich 1,35 m über dem Gleise. Am vordern Ende, wo die Strichmaſse angeordnet sind, trägt der Wagen in 2,9 m Höhe eine Bühne, die wie die Bodenfläche des Untergestelles dazu dient, Ablesungen von den Stichmaſsen abzunehmen. Die Bühne ist beiderseits durch je eine stählerne Treppe zugänglich.

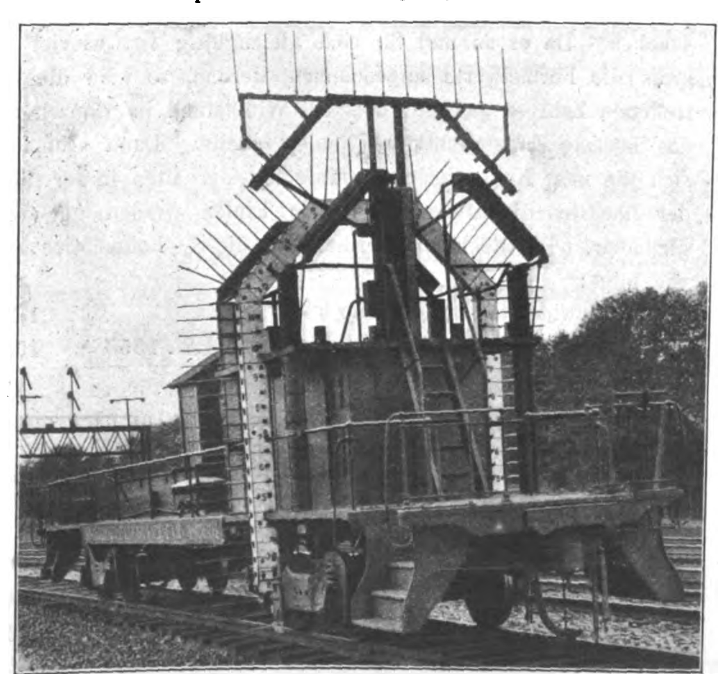


Abb. 2. Hauptstichmaß und ausgezogenes Hülfstichmaß.

Unmittelbar vor dem Hauptstichmaſse (Textabb. 1) ist ein Hülfstichmaſs (Textabb. 2) angeordnet, das zum Messen von Unterführungen, Tunneln und sonstigen Überbrückungen in 5

Abb 3. Hauptstichmaß mit aufgeklappten Ecken.

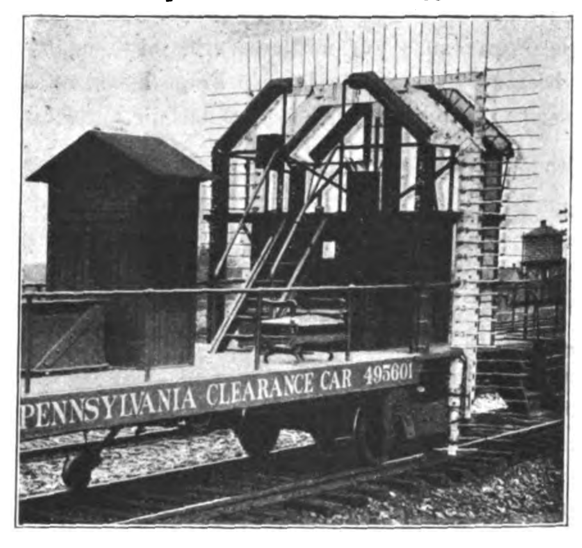


Abb. 4. Messen des Krümmungsgrades und der Überhöhung.



bis 6 m Höhe über dem Gleise benutzt wird. Dieses Hülfstichmafs steht genau mittig in einem Rohre und kann mittels eines auf dem Boden des Untergestelles angeordneten Triebwerkes bis zu 5,5 m gehoben werden.

An jeder Seite des Wagens vom Boden des Untergestelles an bis 4,5 m Höhe ist eine Reihe elektrischer Glühlampen angebracht, die in stählerne, nach den Stichmafsen mit durchsichtigen Glasscheiben versehene Gehäuse eingeschlossen sind. Diese Beleuchtung ermöglicht tags und nachts genaue Messungen auch in dunkeln Tunneln.

Die an den Seiten und oben abstehenden Taster der Stichmafse sind 60 cm lang und in 15 cm Teilung angeordnet. Sie sind mit Gelenken an den Stichmafsen befestigt und werden von diesen in jeder beliebigen Stellung festgehalten. Die Taster der Stichmafse sind mit Teilungen versehen, die selbsttätig die Entfernung vom Rande des Stichmafses bis zu einem seitlich oder oberhalb befindlichen Gegenstande anzeigen. Zum Messen von Dachgesimsen an Schuppen und dergleichen dient ein mit einer Anzahl Taster versehenes, abnehmbares Brett, das an jeder beliebigen Stelle neben dem Hauptstichmafs befestigt werden kann (Textabb. 3).

Beim Fahren des Wagens in einem Bogen zeigt eine Vorrichtung am hintern Ende den Krümmungsgrad auf einer Teilung im Innern einer in der Mitte des Wagens stehenden Hütte an. In dieser ist aufserdem ein langes Pendel aufgehängt, das die Schienenüberhöhung angibt. Die dem Hauptstichmafse zugekehrte Seite der Hütte ist mit einem grofsen Glasfenster versehen, so dafs der Wärter den Krümmungsgrad und die Überhöhung ablesen kann (Textabb. 4).

Da alle Vorrichtungen selbsttätig arbeiten, können die Messungen mit 6,5 km/St Geschwindigkeit vorgenommen werden; die Messung behindert den sonstigen Fahrplan daher wenig.

Zur Bedienung des Mefswagens genügen bei gewöhnlichen Betriebsverhältnissen zwei Mann, von denen einer die Teilungen abliest, der andere aufschreibt; bei engen und schwierigen Verhältnissen sind jedoch drei Mann erforderlich.

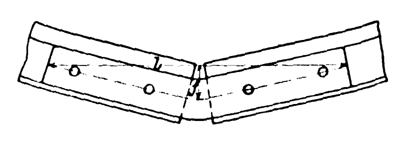
Formänderungen am schwebenden Schienenstofse.

Von Dipl.-Ing. **O. Wiencke** in Wilhelmshaven.

In dem unter derselben Überschrift erschienenen Aufsatze*) wird gesagt: Alle Unzuträglichkeiten ergeben sich im Grunde daraus, dafs die gebräuchlichen Stofsverbindungen die Kräfte nicht übertragen können, ohne dafs die beiden Schienenenden einen Winkel mit einander bilden; dieser Winkel führt zu einem schiefen Stofse des Rades gegen die Anlaufschiene und durch diesen zu bleibenden Formänderungen.

Die Wirkung dieses »schädlichen Winkels«, wie Zimmermann ihn nennt, wird hier wohl überschätzt. Zunächst zeigt die Beobachtung im Betriebe, dafs sich neue Stofsverbindungen fast geräuschlos befahren; jedenfalls sind die auftretenden Schläge in der Regel zunächst so schwach, dafs Herunterbiegungen, wie sie die Textabb. 2 des früheren Aufsatzes an einem erst sechs Monate alten Gleise zeigt, kaum von ihnen herrühren können. Man kann die Gröfse dieser schiefen Stöfse bei neuen Stofsverbindungen auch theoretisch ziemlich klar verfolgen. Die Laschen sitzen anfangs fest in der Laschenkammer: steht das Rad über der Lücke, so wird die Durchbiegung der Lasche der Art nach etwa Textabb. 1 entsprechen.

Abb. 1. Durchbiegen der Lasche beim Stand des Rades über der Lücke.



Der Pfeil f ist nicht genau zu ermitteln, da die Druckverteilungen in der Laschenkammer und auf den Schienenunterlagen nicht bekannt sind, jedenfalls erhält man aber seinen Höchstwert bei Annahme freier Auflagerung der Laschen an den Enden und unter Vernachlässigung der Einspannung der Schienen. Wäre der Raddruck $R = 5$ t, die Laschenlänge $l = 70$ cm, das Trägheitsmoment beider Laschen $J = 900$ cm^4 und $E = 2{,}2 \cdot 10^6$, so ist

$$f_{gr} = \left[\frac{5000 \cdot 70^3}{2{,}2 \cdot 10^6 \cdot 900 \cdot 48}\right] = 0{,}0181 \text{ cm}.$$

*) Organ 1911, S. 291.

Nimmt man ferner an, dafs die tatsächlich etwas nach oben hohl durchgebogenen Schienenenden gerade bleiben, was zu ungünstig ist, so beträgt die gröfste mögliche Neigung

$$n = \frac{0{,}0181}{35} = 0{,}000516.$$

Hiermit folgt aus der Formel von Blum bei $v = 20$ m/Sek Fahrgeschwindigkeit eine senkrechte Stofsgeschwindigkeit

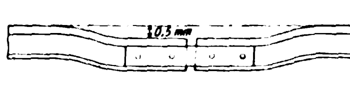
$$c = \frac{2 \cdot h}{l} \cdot v = n \cdot v \text{ von rund } 0{,}01 \text{ m/Sek.}$$

Von einer eigentlichen Stofswirkung ist also auch hiernach kaum zu reden.

Nach den Messungen von Saller ist zwischen zwei grundsätzlich verschiedenen bleibenden Formänderungen der Schiene zu unterscheiden: solchen am Ende und solchen in der Mitte der Lasche. Erstere würden in den Abbildungen noch deutlicher zu Tage getreten sein, wenn die Messungen weiter über die Laschenenden hinaus erstreckt wären. In Textabb. 2 des früheren Aufsatzes treten diese Abbiegungen am Laschenende, gegenüber den noch sehr kleinen in der Mitte, besonders deutlich hervor.

Das Gleis lag erst sechs Monate, trotzdem sind die fast auf die ganze Laschenlänge noch ziemlich graden Schienenenden schon durchweg 0,5 mm gegen die übrige Schiene abgebogen; grundsätzlich hat die Stofsverbindung die Gestalt von Textabb. 2. Diese Abbiegungen an den Laschenenden brauchen nun nicht unbedingt auf Schlagwirkungen an der Stofslücke zurückgeführt zu werden, sie sind zunächst eine Folge davon, dafs die ganze Stofsverbindung mit den Gleitflächen in der Laschenkammer weit weniger biegungsfest ist, als die heile Schiene. Betrachtet man die Schiene vergleichsweise in ihrer Mitte als zweiseitig eingespannten Balken, so kann man dem gegenüber das Schienenende als einen einseitig eingespannten,

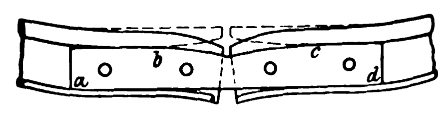
Abb. 2. Durchbiegen der Schienenenden.



anderseitig frei aufliegenden Balken ansehen und daher schliefsen, dafs die Beanspruchungen der Schiene kurz vor der Lasche etwa um die Hälfte gröfser sind, als die in der Mitte. Dafs diese Abbiegungen vor der Lasche von den Schlagwirkungen an der Lücke weniger beeinflufst werden, geht auch daraus hervor, dafs sie nach den Messungen mit dem Alter des Gleises, also mit zunehmender Schlagstärke nicht wachsen, wie sie überhaupt für ruhigen Radübergang von geringer Bedeutung sind.

Im Gegensatze hierzu nehmen die Abbiegungen an der Stofslücke mit dem Alter des Gleises stetig zu. Sie gehen von der Laschenmitte aus, und man hat in ihnen die Wirkungen des Verschleifses an der Unterseite des Schienenkopfes und der Oberkante der Lasche vor Augen. Dieser Verschleifs, ohne den diese Abbiegungen nicht auftreten würden, beginnt an der Stofslücke. Er entsteht zunächst nur durch die Reibung bei der als Folge der Durchbiegung unvermeidlichen Bewegung der Schienenenden; Stöfse fördern ihn, indem sie die Bewegungen vergröfsern, sie sind aber nicht Bedingung seines Entstehens. Der Verschleifs nimmt mit der Zeit die Gestalt der Textabb. 3 an. Steht das Rad über dem Punkte b, so werden die Punkte a, b, c und d der dort fest eingespannten Schiene an der Lasche anliegen, nicht aber die Schienenenden, die nun von dem darübergehenden Rade niedergewalzt werden und eine den Messungen von Saller entsprechende Form erhalten. Durch die Häufigkeit und Plötzlichkeit, mit der dieses Niederwalzen geschieht, werden diese Formänderungen bleibende; ihr weiteres Wirken dürfte in den Ausführungen von Saller zum ersten Male einwandfrei klar gelegt sein, des Übels Wurzel ist und bleibt aber bei fast allen Stofsverbindungen der Verschleifs.

Abb. 3. Verschleiß des Stoßes.



Vorbeugung der Prefsluftkrankheit.

Von **Backofen**, Regierungsbauführer in Altona.

Deutschland ist durch die Eröffnung des Elbtunnels in Hamburg, einer Unterwasserstrafse, am 7. September 1911 um eine hervorragende technische Anlage bereichert. Die gröfsten Schwierigkeiten haben sich dem Schildvortriebe von St. Pauli nach Steinwärder entgegengestellt im Kampfe gegen Feuer, Wasser, Luft und Erde. Am heifsesten wogte der Kampf wohl da, wo der Mensch in Prefsluft zu arbeiten hatte. Auf diesem Gebiete gebührt den Amerikanern der Ruhm, Vorbildliches geleistet zu haben. Fast ohne irgend welche Vorbilder mufsten ihre Vortriebschilde den Weg durch bald schlammigen, bald felsigen Boden der stark belebten Flüsse finden. Neben England sind in Amerika grundlegende Erfahrungen über die Querschnittgestaltung der Röhren und den Schildvortrieb unter Prefsluft geschaffen, von denen hier die über Erkrankungen unter Prefsluft mitgeteilt werden sollen.

I. Ostflufs-Tunnel der Pennsylvania- und Long Island-Bahn in Neuyork.

Gegen Erkrankung durch Prefsluft waren die umfassendsten Mafsregeln getroffen, die zum Teil auch beim Elbtunnel in Hamburg in Anwendung gebracht sind. Sie bestanden in ärztlicher Überwachung aller in der Prefsluft Beschäftigten und in Vorkehrungen zur Verhütung von Gesundheitschädigungen. Jeder zur Arbeit sich Meldende wurde von zwei Ärzten unabhängig von einander untersucht. Diese Untersuchung erstreckte sich auf den gegenwärtigen Gesundheitszustand, besonders auf bestehende oder frühere Trunksucht, die den Ausschlufs bedingte, ferner auf andere überstandene Krankheiten, Volksangehörigkeit, Eigenart der Geistes- und Gemütsveranlagung und Familienverhältnisse. Eine Einschleusung in eine Prüfschleuse beendigte die eingehende Untersuchung zur Feststellung der Prefslufttauglichkeit. Wurde der Untersuchte nach Einstellung trotzdem von der Prefsluftkrankheit befallen, so fand sofortige Einschleusung in die Prüfschleuse statt, in der die äufserst schmerzhaften Erscheinungen der den Ärzten noch nicht bekannten Krankheit meist gehoben wurden und der Mann seine Arbeitsfähigkeit wieder gewann. Beim Versagen dieses Mittels fand sehr oft die Elektrizität erfolgreiche Anwendung.

Für die Gesunden wurde durch tägliche Untersuchung der Prefsluft auf Sauerstoffgehalt im Arbeitsraume, besonders »vor Ort«, gesorgt. Bequeme Sitzplätze in der Schleuse während der 20 Minuten dauernden Schleusung und elektrische Aufzüge liefsen die Arbeiter nach sechsstündiger Arbeitszeit sogleich zur Ruhe kommen. Gute Wasch- und Bade-Gelegenheiten, Lesezimmer, Räume zum Ausruhen, grüne Rasenflächen und gärtnerische Anlagen trugen wesentlich zum Wohlbefinden aller Beteiligten bei. Der Vorsorge für die Arbeiter ist es zuzuschreiben, dafs nur ein geringer Bruchteil der Prefsluftkranken starb, obwohl bis zu 27,4 m Tiefe unter Wasser gearbeitet wurde.

II. Mystic-Flufs-Tunnel in Boston.

Die Arbeitstiefe betrug hier bis 16,75 m unter Wasser. Zwei Schichten lösten sich alle zehn Stunden ab. Das Ein- und Ausschleusen erfolgte aber in drei Minuten oder noch schneller. Auf diesen Umstand führt der Unternehmer den ausgezeichneten Gesundheitszustand seiner Arbeiter zurück, die fast ganz gesund blieben. Die üblichen Zeiten sind sonst für Einschleusung etwa 20, für Ausschleusung etwa 40 Minuten. In Boston wurde allerdings ganz besondere Aufmerksamkeit auf die Auswahl der Leute verwendet, besonders bezüglich der Enthaltung von Alkohol.

Nach des Verfassers Wissen sind bei dem Baue des Elbtunnels in Hamburg so schnelle Schleusungen nicht in Frage gekommen. Es wäre aber zu wünschen, dafs bei dem nächsten Tunnelbaue an den Waltershofer Häfen Gelegenheit genommen würde, die amerikanischen Erfahrungen einer eingehenden Nachprüfung zu unterziehen.

Wissenschaftliche Erziehung der Landleute durch die Eisenbahn-Verwaltungen.

Die Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft sucht die Gutsbesitzer und Bauern von Pittsburg als Mittelpunkt aus landwirtschaftlich zu belehren. Neuerdings verteilt die Gesellschaft unentgeltlich belehrende Taschen-Druckschriften über landwirtschaftliche Fragen.

Sie versendet eine Anzeige des Inhaltes:

»Die Pennsylvania-Gesellschaft und ihre Nebenlinien haben in der Erkenntnis, dafs erfolgreiche Landwirtschaft abhängt von:

1) der Güte des Bodens,

2) den Kenntnissen der Bebauer,

3) guten Verkehrsmitteln mit den Märkten,

mit Hülfe der Fakultät der Ohio Staats-Universität sechs Taschen-Druckschriften herausgegeben über den Bau von Weizen, Mais, Hafer und Alfalfa, über die Pflanzenbestaubung und das Beschneiden der Obstbäume und über die Düngung des Bodens.

Die Fakultät hat die Grundtatsachen nach jahrelanger Forschung durch Versuche festgestellt, die sorgfältig beachtet zum Erfolge des Landmannes und zum allgemeinen Wohlstande beitragen werden.

Die grofse Erziehungsarbeit der Hochschulen und Versuchstationen und die »Unterrichtzüge« *) der Pennsylvania-Bahnen für die Landwirtschaft treibenden Gemeinden haben volle Anerkennung gefunden, diese Druckschriften sind als ein weiterer Versuch in derselben Richtung und für denselben Zweck zu betrachten. Die Reihe von sechs Druckschriften nebst diesem Rundschreiben sollte in die Hände jedes Landmannes und sonstigen Beteiligten gelangen, und ihre Herausgabe bekannt werden«.

*) Organ 1912, S. 104.

An den »Unterrichtzügen« versammelten sich in Cape Charles im östlichen Teile von Virginia 200 Landleute. Während der drei Tage der Fahrt wohnten 800 Hörer in sieben Ortschaften den Vorträgen bei, obgleich der Regen die Landstrafsen aufgeweicht hatte. Kartoffelbau, Fruchtbarkeit des Bodens, Bespritzen der Obstbäume und Verbesserung der Maissorten waren die Gegenstände.

W. C. Sproul, einer der gröfsten Kartoffelbauer in Virginia, bot den Landleuten seine Erfahrung, und beantwortete viele Fragen. Ein grofser Teil des Erfolges der Fahrt ist den Bemühungen des Herrn Owen, Direktors der landwirtschaftlichen Dienststelle des Staates, sowie des Herrn Koiner zuzuschreiben.

Unter den Zuhörern befanden sich Landleute, die Erbsen, Erdbeeren und Kartoffeln im Grofsen bauten. Auf der Neuyork-Philadelphia- und Norfolk-Bahn wurden im Jahre 1910 mehr als 3000000 Fafs »irische« und »süfse« Kartoffeln (Ipomea batata), 50000 Körbe Erbsen und 14,5 Millionen 1 Erdbeeren befördert.

G—w.

Zugabfertigung durch den Fernsprecher.

Vor der Telefon-Gesellschaft von Boston hielt G. K. Beyer einen Vortrag über das telefonische Zugabfertigen im Anschlusse an eine geschichtliche Darstellung der Zugabfertigung überhaupt. Schon 1883 wurde auf einigen kleinen Eisenbahnen der Fernsprecher zum Abfertigen der Züge verwendet, aber nicht vor 1907 machten seine Verbesserungen eine weitere Verbreitung des Verfahrens möglich, diesen wichtigen Dienst versah der Telegraf.

Die ausgedehnte Verwendung, die der Fernsprecher bei den Eisenbahnen gefunden hat, zeigt die Zusammenstellung aller Netze, die mehr als 1600 km in dieser Weise ausgestattet, für den Zug- und Nachrichten-Dienst mit dem Fernsprecher ausgerüstet haben, oder jetzt ausrüsten.

Atchison, Topeka und Santa Fé-Bahn	11250 km
Seeufer- und Michigan Süd-Bahn	3710 »
Pennsylvania-Bahn östlich Pittsburg	2740 »
Neuyork Zentral-Bahn einschliefslich Boston und Albany	2020 »
»Big Four«-Bahn	4020 »
Illinois Zentral-Bahn	3640 km
Canadische Pacific-Bahn	6100 »
Grofse Nordbahn	4830 »
Chicago, Milwaukee und St. Paul-Bahn	2890 »
Louisville und Nashville-Bahn	3540 »
Nord Pacific-Bahn	1855 »
Chicago, Burlington und Quincy-Bahn	4340 »
»Seaboard Air«-Bahn	1870 »
Zusammen	52805 km.

Aufser diesen Linien gibt es in den Vereinigten Staaten und Kanada noch 60, die eine oder mehrere Fernsprechleitungen für Zugabfertigung in Betrieb haben, die ganze Zahl der Eisenbahnen beträgt 73, und die Länge annähernd 77250 km bei 458670 km Eisenbahnen der beiden Länder. Von den Bahnen, die auf allen ihren Linien Fernsprech- und »Selektor«-Ausstattung eingeführt haben, ist die Lackawanna-Bahn die gröfste. Sie hat bei 1540 km Länge 1502 km ausgestattet, an denen über 271 Stationen liegen.

G—w.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Verbesserung der Strecke Basel-Olten.

(Schweizerische Bauzeitung Bd. 58, Nr. 18, 28. Oktober 1911, S. 238. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel XVI.

Die Generaldirektion der Schweizerischen Bundes-Bahnen beabsichtigt, die schwierige Strecke Basel-Olten mit dem Tunnel bei Läufelfingen durch eine betriebstechnisch bessere Strecke zu ersetzen. Schon seit längerer Zeit sind die verschiedensten Entwürfe aufgestellt, die sich jetzt auf den Entwurf IVa (Abb. 7 und 8, Taf. XVI) verdichtet haben. Die

bestehende Strecke über Läufelfingen hat ihre Schwierigkeit in der für eine Hauptbahn aufsergewöhnlich steilen Neigung von 26,26 ‰. Der Entwurf IV a geht bis auf 10,5 ‰ Steigung herab, sieht aber einen neuen Hauensteintunnel von 8148 m Länge, vor. Die Verkürzung der Strecke ist nur geringfügig und fällt nicht ins Gewicht. Die Behörde wünscht nun, die Strecke in der erwähnten Form zu verbessern, doch wird mit Recht entgegengehalten, dafs die Leistungsfähigkeit dieser Strecke der alten Bahn gegenüber nicht erhöht wird, weil der ganze Tunnel in eine Blockstrecke fallen mufs, die eine Fahrzeit von 14 Minuten für Personen- und 27 Minuten für Güter-Züge beansprucht. Es ist wohl technisch möglich, in Tunnelmitte eine Blockstelle einzurichten, aber die eintretende Verräucherung des Tunnels bei etwaigem Halten der Züge vor der Blockstelle verbietet diese Anlage. Nur bei elektrischem Betriebe würde die Einrichtung einer Blockstelle im Tunnel durchführbar sein, wodurch dann die Zugfolge auf das Doppelte erhöht werden könnte.

Als zweite Möglichkeit zur Verbesserung der Strecke wird eine andere Linienführung vorgeschlagen, die von Olten bis Trimbach die bestehende Linie benutzt, von da mit einem Tunnel Tecknau erreicht und hier in die Linie des Entwurfes IV a eintritt. Damit würde erreicht, dafs die Zugfolge trotz Verringerung der offenen Strecke um 2 km bei gleicher Tunnellänge durch Ermäfsigung der Steigerung auf 11 ‰ und durch eine sehr günstige Blockteilung verdoppelt werden könnte. Dabei würden sich die Baukosten nur um etwa 80 000 *M* erhöhen. Dieser Vorschlag verdient bei der Feststellung des endgültigen Entwurfes Beachtung. H—s.

Argentine-Zentral-Bahn mit Spitzkehren.

(Engineering News, 26. Oktober 1911, Seite 491.)
Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel XV.

Die »Argentine-Zentral«-Bahn in Colorado ist für Vergnügungsverkehr erbaut worden, wird jetzt aber auch für Güterverkehr benutzt werden, da sie bis zu einem Bergwerksbezirke durchgeführt werden soll. Die Bahn hat 915 mm Spur, geht von Silver Plume bis zum Gipfel des Mc. Clellan und ist 25,75 km lang. Am untern Ende steht sie mit dem Endpunkte der Colorado- und Süd-Bahn in Verbindung; da diese aber Regelspur hat, ist kein Übergang möglich. Von Silver Plume, 274 m über dem Meere, steigt die Bahn mit Unterbrechungen 6 %, die steilste Steigung ist 6,6 % in einem Bogen von 87 m. Die drei schärfsten Bogen haben 43,5 m Halbmesser, eine davon liegt teilweise in 6 % Steigung, was einem Widerstande von 8 % in der Graden gleichkommt. Des Geländes wegen mufsten verschiedene Spitzkehren angelegt werden. Von Mitte Mai bis Mitte Oktober werden 15 000 bis 20 000 Fahrgäste befördert. Bei hinreichender Entwickelung des Verkehres denkt man die Spitzkehren durch Verlängerung der Linie zu beseitigen.

Die Bahn endigt nahe dem Gipfel des Mc. Clellan in 4275 m Höhe, soll aber bis Greys Peak in 4400 m Höhe weitergeführt werden, 92 m höher, als der Pikes-Peak.*) Auf der Bahn verkehren Shay-Lokomotiven**). P—l.

Die Weifsensteinbahn.

(Schweizerische Bauzeitung, Bd. 58, Nr. 1, 1. Juli 1911, S. 1. Mit Abbildung.)

Die regelspurige Weifsensteinbahn stellt das Schlufsglied einer Querbahn durch den Schweizer Jura dar und verbindet Münster im Birstale mit Solothurn im Aaretale. Die etwa 22 km lange Bahn steigt von Solothurn von + 436,06 m in nahezu gleichmäfsiger Steigung von 25 ‰ bis zur Haltestelle Oberdorf auf + 656,75 m. Hier tritt sie mit 18 ‰ Steigung in den 3700 m langen Weifsensteintunnel ein, mit dem sie bei der Haltestelle Gänsbrunnen den Gipfel auf + 722 m erreicht. Wieder mit 25 ‰ Steigung fällt die Bahn bis zur Endhaltestelle Münster auf + 532,30 m. Der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 300 m mit einer Ausnahme von 260 m bei einem Talübergange.

Der Unterbau hat eine Kronenbreite von 4,65 m. Der Oberbau besteht aus 12 m langen Schienen von 36 kg/m auf 15 bis 16 Holz- oder Eisenschwellen in 0,35 m tiefer Bettung. Im Tunnel liegen mit Teeröl getränkte Buchenschwellen.

Die Bahn hat sieben Haltestellen und aufser dem grofsen Weifsensteintunnel an Kunstbauten 84 Brücken und Durchlässe, darunter einige gröfsere Talübergänge. H-s.

Elektrische Ausrüstung der beiden Linien von Genua nach Ronco.

(Génie civil 1912, Bd. LX, 13. Januar, Nr. 11, S. 214. Mit Abbildung.)
Hierzu Zeichnung Abb. 2 auf Tafel XIV.

Gegenwärtig wird die alte Giovi-Linie (Abb. 2, Taf. XIV) von Genua auf dem linken Ufer der Polcevera, durch den 4 km langen, 30 ‰ geneigten Giovi-Tunnel nach Ronco für elektrische Zugförderung eingerichtet. Nach Fertigstellung soll auch die neue Hülfslinie von Campasso auf dem rechten Ufer der Polcevera nach Ronco durch den 10 km langen Ronco-Tunnel elektrisch ausgebaut werden.

Die elektrischen Einrichtungen bestehen aus einem Elektrizitätswerke in der Vorstadt Chiapella von Genua, und vier Unterwerken, die den ihnen durch eine Doppelleitung zugeführten Dreiwellen-Strom von 13 000 V auf 3000 V abspannen. Das Elektrizitätswerk in Chiapella enthält gegenwärtig zwei Gruppen von Turbinen-Wechselstromerzeugern von je 5000 KW. Von der Westinghouse-Gesellschaft hergestellte Lokomotiven nehmen den Strom von 3000 V und 15 Wellen in der Sekunde von den Fahrdrähten. Sie können Züge von ungefähr 200 t auf einer Neigung von 30 bis 35 ‰ ziehen.

Seit einigen Monaten wird die ungefähr 20 km lange, den grofsen Tunnel enthaltende Strecke von Campasso bis Busalla am Kopfe der bei Ponte-Decimo beginnenden 10 km langen Rampe elektrisch betrieben, wodurch der vorher auf die »Hülfslinie« gebrachte Reiseverkehr auf die Giovi-Linie zurückgeführt werden konnte. B—s.

*) Organ 1890, S. 201.
**) Organ 1905, S. 267.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Amerikanische Brückenbahnen geringer Höhe.

(Railway Age Gazette, 22. Dezember 1911, S. 1268. Mit Abbildungen.) Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 6 auf Tafel XVI.

Eine zweigleisige Fahrbahn für zwei Achsen von 27 t in 1830 mm Achsstand berechnet, besteht aus rechtwinkelig zur Brückenachse liegenden Trögen. In jedem liegt unter jedem Gleise eine Schwelle, die an vier Stellen auf den Längsverbindungen der Trogwände aufgelagert ist (Abb. 2 und 3, Taf. XVI). Jeder zweite Trog hat unter den Enden der Schwelle eine weitere Längsverbindung an deren wagerechtem Schenkel die Schwelle befestigt ist. In den den Querträgern zunächst liegenden Trögen fehlen diese Längsverbindungen, weil sie die Nietarbeit behindern würden. Die Tröge sind an Längsträger angeschlossen, die so weit von den Hauptträgern liegen, dafs die Unterhaltungsarbeiten dazwischen ausführbar sind. Die Längsträger sind an die Querträger angeschlossen, die die Feldlast auf die Hauptträger übertragen.

Die grofse Belastung des Querträgers fordert eine Verstärkung seiner Flansche, dadurch wird seine Höhe etwas gröfser als die der Tröge. Die erforderlichen Abmessungen des Querträgers bestimmen also die Bauhöhe. Durch Abflachung der Nietköpfe unter den Schienen und Zulassung eines Spieles von 25,4 mm zwischen Schienenunterkante und Oberkante der abgeflachten Nietköpfe hat man die Bauhöhe auf 584 mm beschränkt.

Trag- und Querträger-Querschnitte sind auf der Zugseite wegen der Nietabzüge verstärkt. Die Längsträger sind zur Erreichung guten Anschlusses an die Querträger höher als nötig. Der obere Flansch ist einseitig aus einer lotrechten Platte innen und einem Winkel aufsen gebildet, um die Träger leicht dazwischen setzen zu können; auch die Versteifungswinkel sitzen nur auf der Aufsenseite. Die Tröge werden durch 25,4 mm Gasrohre im Tragboden entwässert, die nicht über die Unterkante der untersten Nietköpfe herausragen. Die Trogfüllung besteht aus Asphaltbeton mit Gefälle nach den Entwässerungsstellen, mit Steinen und Kies als Schutzschicht überdeckt.

Die gröfste Durchbiegung in Querträgermitte ist 16,5 mm, gröfser als bei Brückenbahnen gewöhnlicher Höhe. Der Einbau bedingt eine bestimmte Reihenfolge. Die Längsträger liegen so dicht an den Hauptträgern, dafs an letzteren alle Niete bis Längsträger-Oberkante geschlagen sein müssen, bevor dieser eingebracht wird.

Ein Vergleich zweier zweigleisiger, 52 m weiter Brücken mit der beschriebenen und der gewöhnlichen Bahn, ergibt folgende Werte.

		Beschränkte Höhe	Freie Höhe
Bauhöhe	mm	584	1450
Brückenbahngewicht	t/m	7,5	2,6
Gewicht der Hauptträger . . .	t/m	5	4,8
» » fertigen 52 m Brücke	t/m	680	460
Kosten in der Brückenanstalt .		157 000 *M*	94 500 *M*

Kosten-Unterschied 66,2 % der gewöhnlichen Ausführung.

Mit wachsender Bauhöhe nimmt das Gewicht schnell ab. Bei Bauhöhen über 915 mm empfiehlt es sich, für zweigleisige Bahnen die beschriebene Brückenbahnart zu verlassen und offene Brückenbahn auszuführen.

Abb. 4 und 5, Taf. XVI zeigt eine Brücke von 457 mm Bauhöhe für zwei Gleise: die Bauart ist für beliebig viele neben einander liegende Gleise, aber nur bis 12 m Weite, ausführbar, da sonst die Hauptträger in den lichten Raum ragen. Bei 6 m bis 7,50 m Weite läfst sich die Bauhöhe auf 392 mm beschränken. Weitere Verringerung der Längsträger- und Bau-Höhe würde zu der oben beschriebenen Ausbildung führen.

Abb. 6, Taf. XVI zeigt eine Überbrückung kleiner Öffnungen von 1,2 bis 1,80 m Weite. Schienen und Tröge tragen die Last gemeinsam. P—l.

Hudson-Tunnel der Hudson- und Manhattan-Eisenbahn-Gesellschaft in Neuyork.

(Génie civil 1911, Band LIX, 21. Oktober, Nr. 25, S. 509. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 2 und 3 auf Tafel XV.

Die Hudson-Tunnel*) der Hudson- und Manhattan-Eisenbahn-Gesellschaft (Abb. 2 und 3, Taf. XV) umfassen ein nördliches Tunnelpaar A, dessen Bau 1874 begonnen und 1902 von der Neuyork- und Jersey-Eisenbahn-Gesellschaft wieder aufgenommen wurde, und ein 1600 m von ihm entferntes südliches Tunnelpaar E, das 1903 der Hudson- und Manhattan-Eisenbahn-Gesellschaft bewilligt wurde. Die Linie der nördlichen Tunnel beginnt in Hoboken und führt unter der VI. Avenue und 42. Strafse bis zur IV. Avenue, eine Zweiglinie führt unter der 9. Strafse ebenfalls bis zur IV. Avenue. Die südlichen Tunnel beginnen am Kreuzungspunkte von Fulton- und Cortlandt- mit Kirchen-Strafse und endigen unter dem Endbahnhofe der Pennsylvania-Bahn in Jersey City. Dieser Endpunkt des Tunnelpaares wurde auch mit dem Endbahnhofe Hoboken des nördlichen Tunnelpaares durch eine Linie am Hudson hinauf verbunden. Diese Linien sollen im Jahre 1912 fertiggestellt werden.

Ein drittes Tunnelpaar ist zwischen Bahnhof Kirchenstrafse in Neuyork und einem Abstellbahnhofe beim Bahnhofe der Erie-Bahn in Jersey City geplant, so dafs man unmittelbar vom Bahnhofe Kirchenstrafse nach Hoboken oder nach der Erie-Bahn gelangen kann, ohne den Bahnhof der Pennsylvania-Bahn zu berühren.

Am 6. Dezember 1906 haben sich die Gesellschaften, denen diese verschiedenen Linien bewilligt sind, unter dem Namen Hudson- und Manhattan-Eisenbahn-Gesellschaft vereinigt.

Am Schnittpunkte der nördlichen Tunnel mit der Linie vom Bahnhofe der Pennsylvania-Bahn nach Hoboken ist ein Gleisdreieck angelegt, damit die von Neuyork kommenden Züge nördlich nach Hoboken oder südlich nach Jersey City und umgekehrt fahren können. Ein zweites Gleisdreieck ist angelegt, um Jersey City mit Hoboken und durch die südlichen Tunnel mit Neuyork zu verbinden.

*) Organ 1912, S. 10; 1909, S. 35, 36, 180; 1908, S. 171, 227, 305; 1907, S. 122; 1905, S. 79.

Die Linie der nördlichen Tunnel von Hoboken bis zum Bahnhofe 19. Strafse in Neuyork ist seit dem 25. Februar 1908, bis zum Bahnhofe 23. Strafse seit dem 15. Juni 1908, die südlichen Tunnel vom Endbahnhofe Kirchenstrafse in Neuyork bis zum Bahnhofe der Pennsylvania-Bahn in Jersey City sind seit dem 19. Juli 1909 in Betrieb. B--s.

Oberbau.

Eisenbetonschwelle von Mc Donald.

(Electric Railway Journal Bd. 37, Nr. 15, 15. April 1911, S. 679. Mit Abb.)

Auf der Los Angeles-Eisenbahn in Kalifornien hat man die Eisenbetonschwelle von Mc Donald auf einer Versuchstrecke von etwa 100 m verlegt, mit der Absicht, in Kürze weitere 7,5 km Gleis mit diesen Schwellen zu versehen, da die dreijährigen Erfahrungen mit dieser Schwelle auf der Santa Fé-Bahn günstig sind. Die Schwelle ist 2,14 m lang, 0,20 m breit und 0,15 m dick. Die Eiseneinlagen bestehen aus sechs gedrehten Vierkantstahlstäben von 6,2 mm Durchmesser, zwei verzinkten Eisenröhren für die Schienennägel von 18,7 mm Durchmesser und zwei eisernen Unterlagplatten von 6,2 mm Dicke. Der verwendete Beton besteht aus vier Teilen scharfen Sandes, einem Teile Steinschlag und einem Teile Portlandzement. Es wird empfohlen, den Schwellen einen Asphaltanstrich und den Eiseneinlagen einen Anstrich mit einem Rostschutzmittel zu geben und sie acht Wochen abbinden zu lassen. Auch sollen die Schwellen während dieser Zeit in der ersten Woche zweimal, in der zweiten Woche einmal den Tag, in den drei nächsten Wochen dreimal die Woche und dann nicht mehr angefeuchtet werden.

Der Preis einer Mc Donald-Schwelle stellt sich auf 4,90 *M*, doch glaubt man unter günstigeren Bedingungen die Herstellungskosten bedeutend vermindern zu können. H—s.

Das Rosten der Schienen in Tunneln.

(Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1911, September, Nr. 68, S. 1085.)

Eine Anzahl englischer Eisenbahn-Verwaltungen hat die bei der erhöhten Abnutzung der Schienen in Tunneln in Frage kommenden Vorgänge wissenschaftlich untersucht. Die Quelle teilt die Ergebnisse dieser Untersuchungen kurz mit. —k.

Gleisklemmen in den Vereinigten Staaten.

(Railway Age Gazette 1911, 21. Juli, Band 51, Nr. 3, S. 125. Mit Abbildungen.)

Eine in den Vereinigten Staaten viel verwendete Gleisklemme ist der P- und M-Anker. Er ist von zweiteiliger Keil-Bauart und umfafst die äufseren Kanten des Schienenfufses, auf den er durch den Druck gegen die Schwelle fester aufgekeilt wird.

Viel verwendet wird ferner der Vaughan-Anker. Er ist ebenfalls von zweiteiliger Keil-Bauart und besteht aus einem unter dem Schienenfufse liegenden Joche, das mit nur einem Ende über den Fufs reicht, während das andere in eine Führung in einem Schuhe greift, der sich gegen die Schwelle stützt. Die Bewegung der Schiene stellt den Anker schräg unter der Schiene, bis er sie sicher greift.

Ein dritter Keil-Anker ist der neue »Positiv«. Dieser ist einteilig und fafst Ober- und Unterfläche des Schienenfufses mehr als die Kante.

Der L- und S- und der Q- und C-Anker sind die einzigen noch in gröfserm Umfange verwendeten Bolzen-Anker. Der L- und S-Anker besteht aus zwei auf gegenüber liegenden Seiten des Schienenfufses gegen die Schwelle stofsenden Klemmen, die durch einen Bolzen an der Schiene befestigt werden. Der Q- und C-Anker hat nur auf einer Seite des Schienenfufses eine gegen die Schwelle stofsende Klemme, die durch einen Hakenbolzen an der Schiene befestigt wird. B—s.

Maschinen und Wagen.

2 C . II . t . ┌ . P . - Lokomotive der Neu Südwales-Eisenbahnen.

(Engineering 1911, März, S. 313. Mit Lichtbild und Zeichnungen.)

Die in den eigenen Werkstätten zu Eveleigh nach Entwürfen des Ober-Maschinen-Ingenieurs W. Thow gebaute Lokomotive hat Aufsenzylinder und senkrecht angeordnete Flachschieber, die Dampfverteilung erfolgt durch Allan-Steuerung. Die Kolben wirken auf die mittlere Triebachse.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser d	533 mm
Kolbenhub h	660 mm
Kesselüberdruck p	11,25 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1544 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2515 »
Feuerbüchse, Länge	2445 »
» Weite	1050 »
Heizrohre, Anzahl	286
» Durchmesser aufsen	48 mm
» Länge	4385 »
Heizfläche der Feuerbüchse	14,40 qm
» » Heizrohre	187,57 »
» im Ganzen H	201,97 »
Rostfläche R	2,5 qm
Triebraddurchmesser D	1753 mm
Triebachslast G_1	49,68 t
Leergewicht der Lokomotive	61,12 »
Betriebsgewicht der Lokomotive G	68,48 »
» des Tenders	41,86 »
Wasservorrat	16,57 cbm
Kohlenvorrat	6,1 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4267 mm
Ganzer » » »	8014 »
» » » » mit Tender	15951 »
Ganze Länge der Lokomotive mit Tender	18688 »
Zugkraft $Z = 0{,}5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	4818 kg
Verhältnis H : R =	80,8
» H : G_1 =	4,07 qm/t
» H : G =	2,95 »
» Z : H =	23,9 kg/qm
» Z : G_1 =	97,0 kg/t
» Z : G =	70,4 »

—k.

1 D . II . T . ┌ . G. -Lokomotive der schweizerischen Bundesbahnen.
(Schweizerische Bauzeitung 1911, März, S. 149. Mit Abbildungen.)

Von vier bei der Lokomotiv-Bauanstalt Winterthur bestellten 1 D . II . T . ┌ . G . -Lokomotiven liefsen die schweizerischen Bundesbahnen zwei nach Bauart Stumpf*) ausführen. Der lange Kolben dieser Bauart machte eine Vergröfserung des Achsstandes zwischen Lauf- und erster Trieb-Achse um 250 mm erforderlich; das Leergewicht der Lokomotive erhöhte sich um 0,5 t, das Betriebsgewicht um 0,6 t, die Triebachslast um 0,2 t.

Zur Erleichterung des Aus- und Einbringens der schweren Zylinderdeckel, der Ventilgehäuse und des Kolbens dient ein kleiner, im Tender-Werkzeugkasten untergebrachter Kran, der in Ösen an der Rauchkammerwand eingehängt wird.

Trotz des geringen Unterdruckes in der Rauchkammer ist die Dampfentwickelung der Lokomotive sehr gut, auch findet trotz des kurzen, scharfen Auspuffes kein nennenswerter Funkenauswurf statt. Ein nachteiliger Einflufs des gröfsern Gewichtes der hin und her bewegten Massen auf den Gang der Lokomotive ist nicht beobachtet worden.

Die Quelle gibt einige unter den mannigfachsten Verhältnissen an beiden Zylindern aufgenommene Schaulinien wieder, die über die Dampfverteilung bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten und Zylinderfüllungen Aufschlufs geben.

Die Bedienung der Lokomotiven, Bauart Stumpf, hat keine Schwierigkeiten ergeben, doch sind folgende Vorschriften zu beachten:

1. Vor der Abfahrt ist das richtige Arbeiten der Zylinderschmierung mittels der Probehähne zu prüfen.
2. Beim Anfahren ist der Regler vorsichtig zu handhaben. Die Schlammventile sind stets sofort zu öffnen, damit das Gegendruckminderventil in Tätigkeit tritt, und das Geräusch des ausströmenden Dampfes verringert wird.
3. Um beim Anfahren Schleudern zu vermeiden, ist die Umsteuerung unmittelbar nach dem Anfahren zurückzulegen.
4. Die Zugkraft ist tunlich mit der Steuerung und nicht mit dem Regler einzustellen, weil die Pressung von der Füllung unabhängig ist.
5. Bei schneller Fahrt ist das Öffnen der Schlammventile zu vermeiden, damit das Gegendruckminderventil nicht durch die rasch wechselnden Dampfstöfse beschädigt wird.
6. Beim Fahren ohne Dampf ist nach dem Schliefsen des Reglers die Leerlaufvorrichtung sogleich zu öffnen. Bei längerm Leerlaufe mufs die Umsteuerung in die Mittellage zurückgelegt werden, um die Massenbewegung der Steuerstangen tunlich zu beschränken. Bevor der Regler zur Weiterfahrt mit Dampf wieder geöffnet wird, mufs die Leerlaufvorrichtung wieder geschlossen werden.
7. Bei längerm Leerlaufe ist das Dampfventil für die Schmierung der Zylinder mittels Ölstaub mäfsig zu öffnen.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser d	570 mm
Kolbenhub h	640 »
Kesselüberdruck p	12 at
Mittlerer Kesseldurchmesser	1550 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2600 »
Heizrohre, Anzahl	138 und 21
» , Durchmesser	46/50 » 125/133
Heizfläche der Feuerbüchse	14,2 qm
» » Heizrohre	126,8 »
» des Überhitzers	37,6 »
» im Ganzen H	178,6 »
Rostfläche R	2,44 qm
Triebraddurchmesser D	1330 mm
Triebachslast G_1	58,2 t
Leergewicht	60,9 »
Betriebsgewicht G	67,7 »
Fester Achsstand	3050 mm
Ganzer Achsstand der Lokomotive	7650 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ =	14071 kg
Verhältnis H : R =	73,2
» H : G_1 =	3,07 qm t
» H : G =	2,64 »
» Z : H =	78,78 kg/qm
» Z : G_1 =	241,77 kg t
» Z : G =	207,84.

—k.

*) Vergl. Organ 1910, S. 335 und 355.

2 C 1 . IV . T . ┌ . S.-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.
(Ingegneria ferroviaria 1911, März, S. 69. Mit Lichtbildern und Zeichnungen; Die Lokomotive 1911, Heft 5, Mai, S. 97. Mit Lichtbildern; Engineering 1911, August, S. 192 und 258. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die von E. Breda in Mailand gebaute Lokomotive ist mit einem Überhitzer nach Schmidt ausgerüstet und bestimmt, schwere Schnellzüge mit hoher Geschwindigkeit zu befördern.

Die Zylinder liegen in derselben Querebene unter der Rauchkammer, zwei aufserhalb wagerecht, zwei innerhalb der Rahmen, etwas nach hinten geneigt; je ein äufserer und ein innerer Zylinder bilden ein Gufsstück. Alle Kolben wirken auf die mittlere Triebachse, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber von 265 mm Durchmesser nach Schmidt und nach Fester sowie Walschaert-Steuerung. Die Feuerkiste nimmt in ihrer Breite nach vorn derart ab, dafs das vordere Ende zwischen die Rahmen pafst, die Feuerlochwand ist stark nach vorn geneigt.

An Ausrüstungsgegenständen sind zu nennen die selbsttätige Westinghouse-Schnellbremse, die nicht selbsttätig wirkende Henry-Bremse, Dampfheizeinrichtung nach Haag, aufzeichnender Geschwindigkeitsmesser nach Flaman, Speisewasser-Vorwärmer nach Gölsdorf und Ventilregler nach Zara. Zur Anstellung vergleichender Versuche erhalten drei Lokomotiven dieser Bauart Schmierpumpen nach Michalk, Wakefield und Friedmann. Der Sandkasten ist um den Dom herumgebaut.

Der Tender ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen.

Die Lokomotive erreichte eine Höchstgeschwindigkeit von 130 km/St; sie war in Turin ausgestellt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	450 mm
Kolbenhub h	680 »
Kesselüberdruck p	12 at

Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1714 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2870 «
Heizrohre, Anzahl	27 und 155
« , Durchmesser	125/133 und 47/52 mm
« , Länge	5800 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	16,0 qm
« « Heizrohre	194,0 «
« des Überhitzers	67,0 «
« im Ganzen H	277,0 «
Rostfläche R	3,5 «
Triebraddurchmesser D	2030 mm
Triebachslast G_1	51 bis 54 t
Leergewicht der Lokomotive	78,8 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	87,3 «
« des Tenders	49,6 «
Wasservorrat	20 cbm
Kohlenvorrat	8 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4300 mm
Ganzer « « «	10050 «
Ganze Länge der Lokomotive mit Tender .	22275 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}75\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	12210 kg
Verhältnis H : R = ...	79,1
« $H : G_1 =$	5,43 bis 5,13 qm/t
« H : G = ...	3,17 «
« Z : H = ...	44,1 kg/qm
« $Z : G_1 =$	239,4 bis 226,1 kg/t
« Z : G = ...	139,9 «

—k.

Bücherbesprechungen.

Handbuch der Architektur. Vierter Teil: Entwerfen, Anlage und Einrichtung der Gebäude. 2. Halbband: Gebäude für die Zwecke des Wohnens, des Handels und des Verkehres. 4. Heft: Empfangsgebäude der Bahnhöfe und Bahnsteigüberdachungen von Geh. Baurat Dr. phil. und Dr.-Ing. E. Schmidt, Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Mit 470 Textabbildungen und 4 Tafeln. Leipzig, J. M. Gebhardts Verlag 1911.

Die Veröffentlichungen über Eisenbahn-Empfangsgebäude in den letzten Jahrzehnten in den deutschen Fachzeitschriften namentlich in der Zeitschrift für Bauwesen und dem Zentralblatt der Bauverwaltung sind entsprechend der lebhaften Entwickelung unserer Eisenbahnen zahlreich und ausgedehnt. Eine zusammenfassende neuere Behandelung des Gegenstandes, die auch in dem Handbuch der Ingenieurwissenschaften erst zu erwarten ist, war so eine dankbare und erfolgreich gelöste Aufgabe für den Verfasser des vorliegenden Werkes, dem Begründer und Schriftleiter des Handbuches der Architektur. Nicht blofs der Architekt, für den das Werk bestimmt ist, sondern auch der Ingenieur kommt zu seinem Rechte; der eine durch die Darlegung der verkehrstechnischen Unterlagen für seine Entwürfe an vielen Beispielen, der andere durch die Vorführung künstlerischer Verwertungen dieser Unterlagen. Das Buch behandelt die Empfangsgebäude und anschliefsenden Bahnsteigüberdachungen als für den Architekten in erster Linie wichtig, die übrigen Hochbauten sind ausgeschlossen, da sie selbst unter dem neuern Bestreben nach gefälliger Ausbildung einfach bleiben, und die Anregung von C. Schwab, alle Hochbauten eines Bahnhofes zu einem einheitlichen Bilde zusammen zu bringen, noch wenig beachtet ist.

Die beiden Hauptabschnitte sind: Empfangsgebäude und Bahnsteigüberdachungen. Zweckmäfsig sind die eisenbahntechnischen Grundlagen der Herstellung der Bahnhöfe und die Grundsätze für den Bau mit Quellenangabe vorangestellt. Unter den Empfangsgebäuden werden zunächst die allgemeine Anordnung und die Architektur besprochen und dabei in vorzüglicher Weise die Erhellung beispielsweise durch Lichthöfe behandelt.

Bei den Ausfüllungen über den Raumbedarf hätten wir gern Zahlenangaben gesehen, wie sie für die Wartesäle später folgen.

Weiter werden die Anordnung der Vorplätze, die Eingangshallen, Fahrkarten-, Gepäck- und sonstigen Diensträume, sowie die Ausgänge, die für die Reisenden bestimmten Räume und Wirtschaften an Hand einer ganzen Reihe neuerer bemerkenswerter Beispiele erörtert. Wegen der Postgebäude wird auf Teil IV, Halbband 2, Heft 3 verwiesen. Auch auf die Gepäckbeförderung mit Aufzügen, Förderbändern und Rutschen wird eingegangen.

Bei der folgenden, 26 Seiten umfassenden Besprechung der Bahnsteige und ihrer Verbindungen würden wir bei einer folgenden Auflage einige Angaben über die bauliche Herstellung, namentlich der Bauhöhen der Tunneldecken, wie sie bei den Bahnsteigdächern gegeben sind, für erwünscht halten, wie wir auch bei den Ausführungen über die Lage der Empfangsgebäude einige Änderungen empfehlen würden.

Der Hauptteil des Buches behandelt mit 138 Seiten die Empfangsgebäude selbst. Vorausgeschickt wird eine allgemeine Erörterung der Grundrifsbildung, wobei drei Hauptanordnungen je nach Lage der Warte- und Diensträume zur Einganghalle aufgestellt werden. Die bei den Empfangsgebäuden für grofse Bahnhöfe in § 169 zweckmäfsig gewählte Einteilung je nach der Höhenlage der Gleise zum Vorplatze wäre wohl auch bei den kleineren Bahnhöfen in den Vordergrund zu stellen.

Nicht übergangen sind die Empfangsgebäude der Stadtbahnen, der Hoch- und Untergrund-Bahnen, der Verkehrsadern der heutigen Grofsstädte. Diesem Gegenstande sind 52 Seiten gewidmet.

Der Abschnitt Bahnsteigüberdachungen enthält auf 105 Seiten zunächst die Dächer über Haupt-, Zwischen- und Zungen-Bahnsteigen mit einer oder mehreren Dachflächen, einstielige und zweistielige Dächer in Holz, Eisen und Eisenbeton; dann aber auch die Bahnsteighallen nach ihrer Bauart, Unterstützung und Form. Die wichtigen Fragen der Erhellung und Lüftung der Hallen sind eingehend behandelt.

Eine Anzahl von Fremdwörtern wie »partiell«, »Typ«, »passieren« könnten wohl als entbehrlich bezeichnet werden.

Nach Allem kann das Buch Architekten und Ingenieuren auf das Wärmste empfohlen werden. W—e.

Kurven reiner Schubbeanspruchung des geraden Balkenträgers rechteckigen Querschnittes. Von Ing. J. Wagner, Baukommissär der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstrafsen. Wien, 1911, Selbstverlag. Sonderdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1911, Nr. 39 und 40.

Der Verfasser findet die Flächen im Träger, die keinem Zuge oder Drucke sondern ausschliefslich Schubspannungen ausgesetzt sind, indem er von einer überwiegend auf die Regeln der Geometrie der Lage gegründeten Untersuchung des Gleichgewichtes einer kleinen schiefwinkeligen Dreiecksäule allgemeinster Eigenschaften ausgeht und danach zur Aufstellung der Differenzialgleichungen der gesuchten Zylinderflächen gelangt.

Die Untersuchung ist geschickt angelegt und durchgeführt und kommt zu bedeutungsvollen Ergebnissen bezüglich der Spannungszustände verschiedenartig belasteter Balken. Wenn die letzteren auch bekannt sind, so erfahren sie hier doch eine neue Begründung und Zusammenfassung auf einem Wege, der zu sehr klarem Einblicke in die Vorgänge im Träger führt, und dem Leser zugleich Genufs und Belehrung bietet.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | 8. Heft. 1912. 15. April.

Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahn-Vorarbeiten in Deutschland und Österreich.

Von Dr. C. Koppe, Professor †.

Inhalt:

I. Deutschland.

Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahn-Vorarbeiten in Deutschland haben sich bei der Verschiedenartigkeit der einzelnen Staaten nicht gleichmäfsig entwickelt. Die süddeutschen Staaten hatten schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts einheitlich durchgeführte Landesvermessungen und Flurkarten grofsen Mafsstabes für die Zwecke des Grundsteuer-Katasters, sowie topographische Karten in einem für die damalige Zeit hohen Grade der Vollkommenheit, während in Preufsen die auf genauer trigonometrischer Grundlage beruhenden topographischen Aufnahmen und Kartendarstellungen erst mit Schaffung der »preufsischen Landesaufnahme« zu Beginn der siebenziger Jahre ihren Anfang nahmen, und eine einheitliche Katasteraufnahme auch gegenwärtig noch nicht durchgeführt ist. Bayern und Württemberg haben ferner alle Blätter ihrer Katasterkarten in Steinstich vervielfältigen lassen und allgemein leicht zugänglich gemacht. Diese Blätter wurden schon früh zu Eisenbahn-Vorarbeiten benutzt, ja in Württemberg gaben letztere die Veranlassung zu einer allgemeinen topographischen Aufnahme des ganzen Königreiches in dem grofsen Mafsstabe 1 : 2500, die den weitest gehenden Anforderungen für allgemeine technische Vorarbeiten entspricht. Während in Preufsen die allgemeine Landestopographie und die technische Topographie in sehr verschiedener Weise aufgefafst und behandelt werden, haben in Württemberg beide ganz gleiche Vorschriften und Ausführungen. Eine eingehende Betrachtung der vermessungstechnischen Grundlage der Eisenbahn-Vorarbeiten in Baden, Württemberg, Bayern und Preufsen wird die Unterschiede und das verschiedenartige Vorgehen in diesen Ländern klarlegen.

I. A) Baden.

In Baden sind die Landestriangulationen und das Landesnivellement bis auf einige Ergänzungen für die erstere durch die Katasterverwaltung, für letztere durch das »topographische Büro« vollendet. Auch die Katastervermessung ist bis auf wenige Gemeinden fertig. Die Flurkarten werden, abgesehen von den Ortschaften, im Mafsstabe 1 : 1500 und 1 : 1000 angefertigt. Jede Gemeinde erhält ein Übersichtsblatt in 1 : 10000. Diese letzteren Kartenblätter sind durch Druck vervielfältigt und käuflich. Auch die Flurkarten sollen vervielfältigt und allgemein zugänglich gemacht werden. Die Grundlage zu der in den Jahren 1875 bis 1890 hergestellten neuen badischen topographischen Landeskarte bildeten die Uraufnahmen, die in der ersten Hälfte des Jahrhunderts ausgeführt und zur Anfertigung des »topographischen Atlas« von Baden in 1 : 5000 benutzt worden waren. Spätere Ergänzungen und Neumessungen, vornehmlich mit Hülfe von Aneroidbarometern dienten zu ihrer Vervollständigung.

Die Karte in 1 : 25000 wurde in 170 Blättern nach der Polyeder-Projektion gezeichnet und in Kupferstich mit drei Farben vervielfältigt. Die laufende Ergänzung geschieht in der Weise, dafs die Eisenbahn-, Wasser-, Strafsen-, Rhein- und Kultur-Bauinspektionen, die Bezirksgeometer und Bezirksforsteien am Schlusse jedes Jahres über die vorgekommenen Veränderungen nach einer gegebenen Anweisung der Oberdirektion des Wasser- und Strafsen-Baues, der die Landesaufnahme unterstellt ist, Verzeichnisse behufs Eintragung aller Veränderungen in die Berichtigungsblätter einsenden. Das 1892 bei der Wasser- und Strafsen-Baudirektion errichtete topographische Büro ist dem Professor Dr. Haid, Vertreter der Geodäsie am Polytechnikum in Karlsruhe, unterstellt. Aufser den Ergänzungen des Landesnivellements besteht seine Hauptaufgabe in der Verbesserung der topographischen Karte in 1 : 25000 und ihrer Erhaltung auf dem Laufenden. Den

hierzu erforderlichen Aufnahmen werden, soweit solche vorhanden sind, die Gemeinde-Übersichtsblätter 1 : 10000 zu Grunde gelegt. Im Gebirgsland, das zum gröfsten Teil mit Staatswald bedeckt ist, müssen vielfach die mehr oder weniger unzulänglichen Forstkarten benutzt werden. Die Ergänzungsmessungen geschehen im Allgemeinen tachymetrisch, im dichten Wald aber mit Hülfe von Aneroiden. Im Flachlande, namentlich dem Rheintale, werden auf Anregung der Geologen genauere topographische Aufnahmen mit 100 bis 150 Höhenpunkten auf 1 qkm tachymetrisch vorgenommen und Höhenschichtlinien mit 1 m Abstand in die Gemeinde-Übersichtsblätter in 1 : 10000 eingetragen, um diese dann in die Blätter der topographischen Karte in 1 : 25000 zu übertragen. Eine Vergleichung der in solcher Weise dargestellten topographischen Bodenformen mit der geologischen Bodenbeschaffenheit läfst die nahen gegenseitigen Beziehungen deutlich hervortreten. Diese Blätter sind in 1 : 25000 sehr schön ausgeführt.

Die Eisenbahnvorarbeiten in Baden waren, so lange nur im Flachlande gebaut wurde, wie in anderen Ländern, sehr einfach. Um die Mitte der sechziger Jahre aber begannen unter der Oberleitung des Baudirektors Gerwig die Vorarbeiten für die Schwarzwaldbahn. Für diese liefs Gerwig die schwierigsten Geländeteile von Hausach über Hornberg und Triberg nach St. Georgen in rund 30 km Bahnlänge, die mit Kehrtunneln und Entwickelungen die Länge der Luftlinie um ein Drittel übertrifft, mit dem Mefstische in 1 : 5000 topographisch vermessen, und zwar durch »Stabsguiden«, Topographen des damaligen badischen Kriegsministerium. Auf Grund der von diesen angefertigten Pläne mit 3 m Abstand der Schichtenlinien untersuchte Gerwig die verschiedenen möglichen Bahnanlagen zur Ermittelung der besten Linienführung. Im Jahre 1872 ging er als Ober-Ingenieur zur Gotthardbahn. Sein Nachfolger in Baden war Baudirektor von Würthenau, seit 1850 im badischen Staatsdienste. Unter seiner Leitung wurden 1872 und 1873 zu Vorarbeiten für die Höllentalbahn von Triberg nach Neustadt und von dort weiter nach Donaueschingen, sowie gleichzeitig noch für mehrere Abzweigungen Mefstischaufnahmen in 1 : 5000 von badischen Stabsguiden gemacht, die von der Generaldirektion der Staatsbahnen übernommen waren. Gegen 50 dieser gut ausgeführten Blätter mit Schichtenlinien in 5 m Abstand sind noch bei der Generaldirektion der Staatsbahnen in Karlsruhe vorhanden. Nach dem wirtschaftlichen Niedergange um 1875 folgte eine längere Zeit der Untätigkeit im Eisenbahnbaue auch in Baden. Um 1885 wurden die Vorarbeiten für eine Bahnlinie von Neustadt nach Hammer-Eisenbach ebenfalls auf Grund von Mefstischaufnahmen in 1 : 5000 mit Schichtenlinien in 5 m Abstand unter von Würthenau ausgeführt, aus dieser Zeit stammen auch die durch Druck vervielfältigten »Vorschriften für die Bearbeitung genereller Eisenbahn-Projekte«, denen 1888 die »Mitteilungen über die Herstellung topographischer Karten mit Horizontalkurven zur Bestimmung der Zugrichtung von Eisenbahnen, Strafsen und Kanälen von von Würthenau folgten. Dieser war ein überzeugter Anhänger der Mefstischaufnahmen, nachdem er »in zahlreichen Fällen die aufserordentliche Nützlichkeit des schweizerischen Verfahrens kennen gelernt hatte«. Dieses bietet nach ihm in der Regel so viele Vorzüge gegenüber der Tachymetrie, dafs die gröfsere Zweckmäfsigkeit seiner Anwendung, mindestens für Linienführung, für ihn aufser Frage steht.

Er sagt: „Ein generelles Projekt kann mit Hülfe von Meßtisch„aufnahmen unter allen Umständen weit besser bearbeitet werden „als dies nach anderen bisher in Deutschland und Frankreich meist „üblich gewesenen Methoden möglich ist. Der empfehlenswerteste „Maßstab für derartige Aufnahmen ist 1 : 5000 und ein Kurven„abstand von 1 m im Flachlande, von 2 m im Hügellande, von 3 m „im Mittelgebirge und von 5 m im Hochgebirge. Man schafft sich „mit der Herstellung von Plänen in größerm Maßstabe nur unhand„liches Material, auf dem die Übersicht fehlt. Erfahrungsgemäß ist „der Planmaßstab 1 : 5000 nicht nur genügend, sondern in der Regel „überhaupt der beste für Trazierungszwecke."

Soweit die »Mitteilungen« des Baudirektors von Würthenau, der nach seinen Erfahrungen in der Schweiz und in Baden dem Mefstische unbedingt den Vorzug vor den zahlenmäfsigen Verfahren mit Handskizzen und anderen gibt.

Im Jahre 1894 wurden in Baden noch weitere 20 Mefstischblätter in 1 : 5000 für eine Linie von Neustadt nach Benndorf aufgenommen, sowie für die Fortsetzung der Höllentalbahn von Neustadt nach Donaueschingen. In neuerer Zeit wurde in Baden der Mefstisch nicht mehr benutzt, weil man bei den Linienfeststellungen für Eisenbahnen die Zwischenstufe von 1 : 5000 zwischen der topographischen Karte in 1 : 25000 und den Plänen des Katasters in 1 : 1500 und 1 : 1000 nicht mehr nötig hatte; es handelte sich meist um Bahnen in weniger schwierigen Geländen und Nebenbahnen. Die topographische Karte in 1 : 25000 ist für das ganze Land fertig und wird immer weiter vervollkommnet; auch die neue Katasteraufnahme ist bis auf wenige Gemeinden vollendet. Die Vorarbeiten für neuere Eisenbahnanlagen geschehen in der Art, dafs nach angestellter Ermittelung der günstigsten Linienführung auf Grund der topographischen Karte 1 : 25000 die gefundene Bahnlinie als Vieleckzug in das Gelände übertragen und nach den Eigentumsgrenzen in die Katasterpläne in 1 : 1500 oder 1 : 1000 eingemessen wird. Für die Längen- und Quer-Schnitte und die Flächennivellements benutzte man ausschliefslich das Nivellierinstrument. Die Aufnahmen wurden so weit durchgeführt, dafs ein zuverlässiger Kostenvoranschlag aufgestellt werden konnte, um bei Vorlage des Bauentwurfes im Landtage vor Kostenüberschreitungen sicher zu sein. War die Bauausführung beschlossen, so wurden die Linien im Gelände abgesteckt unter Benutzung der Katasterpläne, nachdem diese auf den einheitlichen Mafsstab 1 : 1000 gebracht waren, genau nivelliert und der eingehende Entwurf aufgestellt.

Von den neueren Eisenbahnbauten ist die im Jahre 1902 begonnene Linie Neustadt-Lenzkirch-Benndorf teils noch nach früheren Mefstischaufnahmen in 1 : 5000 entworfen, teils unter Benutzung von Katasterplänen gröfsern Mafsstabes und geometrischen Nivellements in der angegebenen Weise bearbeitet worden. Die strategischen Bahnen Immendingen-Stuhlingen-Waldshut und Rastadt-Rhein-Wagenau, sowie die Murgtalbahn sind, nach allgemeiner Aufrückung der Linie in der topographischen Karte 1 : 25000, ganz mit Benutzung der Katasterpläne und ausschliefslicher Verwendung des Nivellierinstrumentes

entworfen worden. Vorstand der Bauabteilung der Generaldirektion der Staatseisenbahnen in Karlsruhe war dabei Baudirektor A. Wasmer, der des ihm unterstellten Vermessungsbüros der Generaldirektion Obergeometer C. Dress, denen der Verfasser vorstehende Mitteilungen in erster Linie verdankt. Die Aufgabe des Vermessungsbüros ist die Ausführung sowie Überwachung und Leitung der bei den badischen Staatsbahnen vorkommenden Vermessungsarbeiten. Obergeometer C. Dress, der durch seine langjährigen und vielseitigen Erfahrungen bei der Gotthardbahn und den Eisenbahnbauten in Baden die Vorzüge des Mefstischverfahrens bei schwierigen Geländeverhältnissen in gleicher Weise kennen gelernt hatte wie Baudirektor von Würthenau dies in den »Mitteilungen« ausgesprochen hat, stellte dem Verfasser ein Blatt seiner Mefstischaufnahmen im Felssturzgebiete der Biaschina, oberhalb der Giornico zur Verfügung, das er seinerzeit für die Gotthardbahn aufgenommen hatte. Abb. 1, Taf. XIX zeigt ein Stück dieser Aufnahme. Ein Blick darauf wird die Überzeugung geben, dafs ein derartiges Gelände wohl nicht leicht mit einem andern Werkzeuge als dem Mefstische in gleicher Genauigkeit und Naturwahrheit im Einzelnen aufgenommen und dargestellt werden konnte. Ähnliche Geländeverhältnisse bestanden bei der Gotthardbahn am Bergsturze von Goldau, bei den vielen mit Felsblöcken übersäten Berghalden und den wilden Schluchten, die alle nur unter unmittelbarem Anblicke genau und naturwahr wiedergegeben werden können. Die schweizerischen Ingenieure geben deshalb dem Mefstische bei topographischen Aufnahmen für Eisenbahnvorarbeiten den Vorzug.

(Fortsetzung folgt.)

Die Abhängigkeit des Kohlenverbrauches der Lokomotiven von der Zylinderleistung.

Von **J. Jahn**, Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig.

(Schluß von Seite 115.)

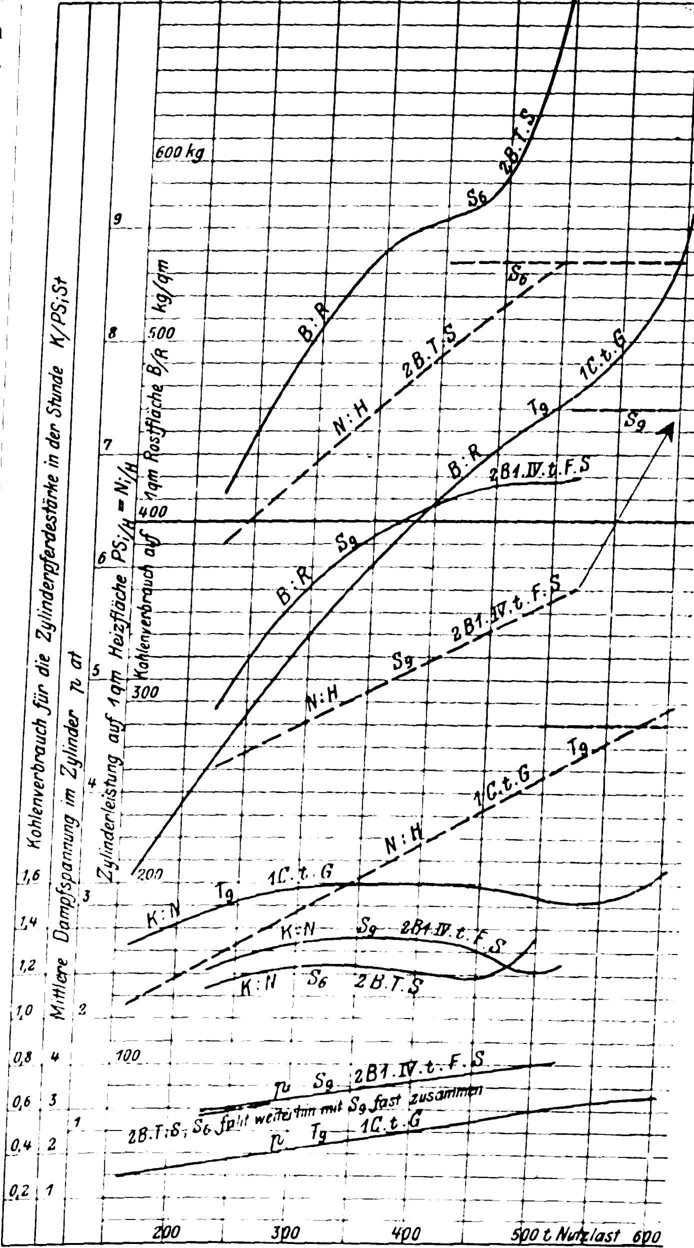
Die Erörterung der Ergebnisse kann also an die ursprünglichen für 90 und 45 km/St auf ebener Strecke entworfenen Linien anknüpfen. Die Ergebnisse haben Anspruch auf allgemeine Gültigkeit, denn die Eigenart des Linienverlaufes ist von allen denkbaren Fehlerquellen fast unabhängig.

Die Linien K : N sind in Textabb. 3 nochmals dargestellt und durch die Bezeichnung K : N von anderen unterschieden. Für die S_9-Lokomotive ist die Linienform mit Wendepunkt am rechten Ende benutzt. Die Abbildung enthält aufserdem die Werte N : H, das sind die auf 1 qm Heizfläche entfallenden Zylinderpferdestärken, und die Werte B : R, das ist die auf 1 qm Rostfläche stündlich verbrannte Kohlenmenge, die Rostbelastung. Beide Gattungen von Linien zeigen mit der Belastung zunehmende Werte, sind also gegen die wagerechte Nullachse geneigt. Aufserdem ist eine Wagerechte N : H für jede Lokomotivgattung gezogen. Sie gibt den Höchstwert von N : H an, wie er bei 90 beziehungsweise 45 km/St Geschwindigkeit von den einzelnen Lokomotiven ohne Kesselüberanstrengung erwartet werden kann. Diese Werte N : H sind bekanntlich in ihrer Abhängigkeit von der Lokomotivbauart und der sekundlichen Umlaufzahl der Triebräder in der Sekunde von v. Borries für Nafsdampflokomotiven ermittelt und in das Taschenbuch »Hütte« aufgenommen. Für die Heifsdampflokomotiven finden sich entsprechende Werte in dem Werke von Lotter*). Ferner ist für alle Lokomotivgattungen gemeinschaftlich eine Linie B : R = 400 wagerecht gezogen. Bekanntlich gelten 400 kg/St im Allgemeinen als Grenze für eine wirtschaftliche Rostanstrengung.

Endlich sind die mittleren Zylinder-Dampfspannungen eingetragen, die sich aus der Zugkraftformel $Z = \frac{p\,d^2\,s}{D}$ zu $p = \frac{Z\,D}{d^2\,s}$ aus der oben berechneten Zugkraft ermitteln lassen.

Die Kohlenverbrauchslinien K : N aller drei Lokomotivgattungen zeigen gleiche Eigenart, nämlich schwache Wölbung

Abb. 3.



*) Handbuch zum Entwerfen regelspuriger Dampflokomotiven S. 13.

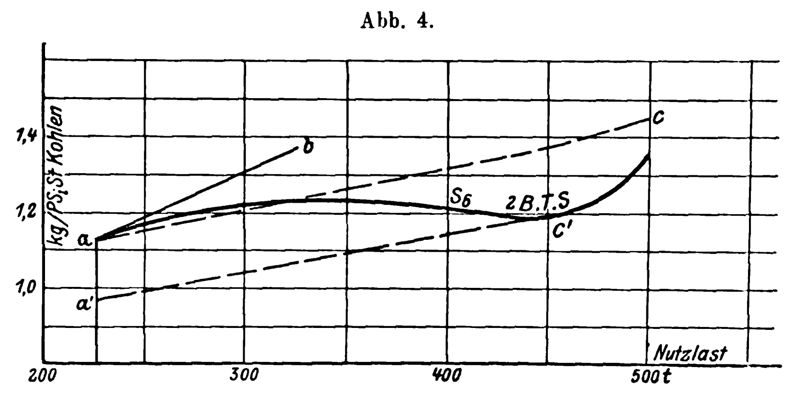
nach oben im ersten Teile mit einem Höchstwerte bei etwa 350 t Belastung, gegen die höheren Belastungen hin Abnahme der Krümmung und schliefslich gar einen Wendepunkt, der bei der S_6- und T_9-Lokomotive deutlich zum Ausdrucke kommt, bei der S_9-Lokomotive freilich nur eben vermutet werden kann. Jenseits des Wendepunktes durchlaufen sie einen Kleinstwert, um dann mehr oder weniger schnell anzusteigen.

Um die Form der Linien zu deuten, hat man sich zu vergegenwärtigen, dafs der Wert K : N von zwei Wirkungsgraden abhängt, von dem des Kessels und von dem der Maschine.

Der Wirkungsgrad des Kessels nimmt mit abnehmender Belastung zu. Diese Zunahme erfolgt bis herab auf sehr geringe Anstrengungen des Kessels, die weit unterhalb der hier in Frage kommenden liegen. Der Wirkungsgrad der Maschine hat einen Höchstwert bei derjenigen Belastung, die mit wirtschaftlicher Füllung und nur mäfsig gedrosseltem Dampfe befördert werden kann. Bei Vermehrung der Belastung nimmt der Wirkungsgrad der Maschine ab, weil der Dampf wegen unwirtschaftlich hoher Füllung mit zu hoher Spannung entweicht. Bei Verminderung der Belastung nimmt er ebenfalls ab, weil der Dampf stark gedrosselt werden mufs.

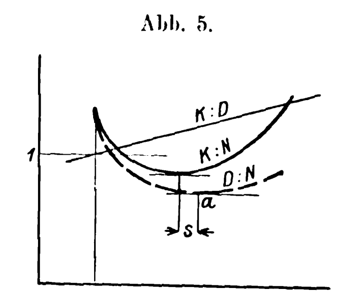
Die Form der in Textabb. 4 beispielsweise nochmals gezeichneten Linie S_6 findet nun eine einfache Erklärung. Die Grade a b stelle die Zunahme des Kohlenverbrauches dar, die eintreten würde, wenn nur der Wirkungsgrad des Kessels veränderlich wäre. Dieser Zunahme entgegen wirkt die Verbesserung der Maschinenwirkung. Deren Höchstwert wird erst erreicht, wenn die mittlere Dampfspannung im Zylinder einen gewissen Wert von 3,5 bis 4,0 at erreicht hat. Die Kohlenverbrauchslinie steigt also schwächer an als a b und fällt schliefslich sogar ab, einem Kleinstwerte zustrebend. Steigt die Belastung noch weiter, so nimmt auch der Wirkungsgrad der Maschine ab. Von nun an wirken also zwei Ursachen zur Vermehrung des Kohlenverbrauches zusammen; die Linie des Kohlenverbrauches steigt also jenseits ihres Kleinstwertes schnell wieder an.

Abb. 4.



Textabb. 5 veranschaulicht diese Verhältnisse in nicht mafsstäblicher Darstellung und soll gleichzeitig auf eine hierher gehörige Tatsache aufmerksam machen, die meist übersehen wird. Die Maschine der Lokomotive arbeitet nämlich nicht etwa bei der Belastung am günstigsten bei der K : N seinen Mindestwert annimmt. Das erklärt sich wie folgt. Die Linie K : D gebe den Kohlenverbrauch für 1 kg Dampf auf dem Roste, Linie D : N den Dampfverbrauch der Maschine für die Zylinderpferdestärke abhängig von der Belastung an. Bei a ist die günstigste Belastung für die Dampfmaschine der Lokomotive erreicht. Wenn man die zu gleicher Belastung gehörigen Werte der K : D- und D : N-Linien mit einander vervielfacht, so erhält man die K : N-Linien, die hier im Mittelpunkte der Untersuchungen stehen. Wie nun Textabb. 5 zeigt, liegt der Kleinstwert der K : N-Linien gegen den der D : N-Linie etwas nach links verschoben. Aus den K : N-Linien der Textabb. 3 darf also umgekehrt nicht etwa geschlossen werden, dafs der tiefste Punkt dieser Linien die günstigste Belastung für die Dampfmaschine der Lokomotive angebe: diese liegt vielmehr etwas weiter nach rechts, ist also etwas gröfser.

Abb. 5.



Wenn die geringsten Belastungen noch kleiner gewählt wären, als 225 t für die Schnellzug-, 160 t für die Güterzug-Lokomotiven, so wäre wegen des nun schneller abnehmenden Wirkungsgrades der Maschine ein zweiter Wendepunkt im ersten Teile der Kohlenverbrauchslinien zu erwarten gewesen. Die Zunahme des Wirkungsgrades des Kessels hätte die verschlechterte Ausnutzung des Dampfes in den Zylindern nicht ausgleichen können.

Diese Deutung der K : N-Linien führt freilich auf ein Bedenken, wenn man zur zahlenmäfsigen Prüfung der Zusammenhänge schreitet. Die Linie a b, Textabb. 4, soll nämlich den mit der Kesselanstrengung steigenden Kohlenverbrauch angeben. Wenn sich nun die tatsächliche Kohlenverbrauchlinie mit Hülfe dieser Linie unter Berücksichtigung der Abnahme des Dampfverbrauches für eine Pferdestärke erklären lassen soll, so dürfte jene Linie a b im äufsersten Falle als Berührende zur tatsächlichen Kohlenverbrauchslinie im Punkte a, oder aber steiler verlaufen. In Wahrheit verlaufen diese Linien a aber etwas weniger steil. In Textabb. 4 ist eine solche Linie, die die Mittelwerte aus verschiedenen Versuchen wiederspiegelt*), gestrichelt eingezeichnet. Bedeutend ist die Abweichung nicht. Sie würde verschwinden, wenn die K : N-Linien vom Punkte der geringsten Belastung aus flacher anstiegen, wenn also beispielsweise die K-Werte für geringe Belastung etwas gröfser wären. Man kann, ohne den Tatsachen Zwang anzutun, Ursachen für gröfsere K : N-Werte bei geringer Belastung finden. So ist der Lokomotivwiderstand bei den oben angestellten Widerstandsberechnungen für alle Belastungen gleich angenommen. In Wahrheit wird er bei geringeren Belastungen etwas kleiner sein, weil das Triebwerk, besonders die Schieber, unter kleinerem Drucke arbeiten, auch die Schieber etwas kleinere Wege machen. Die ganze Leistung wird also bei geringen Leistungen kleiner, als oben angenommen, also der Kohlenverbrauch auf die Leistungseinheit

*) Mitgeteilt in Demoulin, traité pratique de la machine locomotive. Band II, Seite 89.



gröfser sein. Ebenso können Ungenauigkeiten bei Wahl der Ziffer n wirken, die zur Ermittelung des Wagenwiderstandes diente. Endlich wird sich eine flachere Krümmung ergeben, wenn man den Lokomotivwiderstand etwas kleiner, den Wagenwiderstand etwas gröfser annimmt. Das geht aus den Betrachtungen auf S. 118 hervor, wo eine gegenteilige Annahme auf stärker gekrümmte Linien führte.

Nach Klarstellung dieser Zusammenhänge kann nun Textabb. 3 einige wertvolle zahlenmäfsige Aufschlüsse geben.

Die N : H-Linien messen die Anstrengung der Heizfläche. Sie steigen von links nach rechts fast geradlinig an. Nach den N : H-Linien zu schliefsen wäre bei keiner Lokomotive Kesselüberanstrengung vorhanden, denn die schrägen Linien schneiden die Wagerechten, die den zulässigen Anstrengungsgrad für V = 90 und 45 km/St nach von Borries und Lotter geben, nicht. Diese N : H-Linien sind für unsere Zwecke aber nicht sehr aufschlufsreich. Sie entscheiden mehr über die Möglichkeit als über die wirtschaftliche Güte einer Leistung. Ein unmittelbarer Zusammenhang besteht aber zwischen der wirtschaftlichen Güte und der Rostbelastung B : R, weil mit ihr die Rauchkammerwärme, also der Wärmeverlust durch Abgase steigt. Man nimmt diesen Wert für gewöhnlichen Heizstoff zu höchstens 400 kg/qmSt an, wie in Textabb. 3 durch stärkeres Ausziehen der betreffenden Wagerechten angedeutet ist.

Diese B : R-Linien stehen in einfacher Beziehung zu den K : N-Linien, denn sie sind durch Vervielfachung der K : N-Werte mit der jeweiligen Leistung in PS und Teilung durch die Gröfse der Rostfläche entstanden. Wie die N : H-Linien zeigen, nimmt die Leistung nun fast genau nach einer Geraden zu. Die B : R-Linien sind also nichts, als eine Verzerrung der K : N-Linien. Die Wendepunkte beider liegen über einander. Gleichwohl bringen die B : R-Linien neue Aufklärungen. Sie geben den Grund dafür an, warum die K : N-Linie der S_6-Lokomotive nach Durchlaufen des günstigsten Wertes so sehr schnell und fast unvermittelt ansteigt. Er ist in der starken Rostbeanspruchung von nahezu 600 kg/qmSt zu suchen. Bei einer solchen Beanspruchung findet eine schnelle Steigerung der Verluste statt, weil aufser der natürlichen Abnahme des Wirkungsgrades durch steigende Rauchkammerwärme dessen weitere Verminderung durch die schnell zunehmenden Nebenverluste, durch Überreifsen unverbrannter Kohle in die Rauchkammer und durch Funkenauswurf bewirkt wird. Vergröfserung des Kessels würde die S_6-Lokomotive unempfindlicher gegen Überlastung machen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dafs man in weit einfacherer Weise zum Ziele kommt, wenn man jenseits einer Belastung von 400 t mit gröfserm Blasrohrquerschnitte fahren würde. Die stark aufgebogenen Enden der K : N- und B : R-Linien lassen durchaus auf zu enges Blasrohr für diesen Leistungsbereich schliefsen, weil sie durch die geringfügige Leistungszunahme nicht genügend erklärt sind. Man müfste also ein veränderliches Blasrohr einbauen, dessen Verwendung bei den preufsischen Staatsbahnen freilich bisher grundsätzlich vermieden wird. Die Benutzung einer weitern Ausströmung bei hoher Belastung, die auf diese Weise möglich wäre, würde nicht nur den gerügten Mangel der Verschwendung an Heizstoff beheben, sondern auch den Gegendruck auf den Kolben vermindern, also die Leistungsfähigkeit steigern und den gerade bei hohen Leistungen gefürchteten Funkenauswurf vermindern. Das Gegenstück zur S_6- bildet die S_9-Lokomotive mit ihrem sehr grofsen Kessel. B : R überschreitet kaum den Wert 400. Die eben geschilderten Erscheinungen fehlen vollkommen. Die T_9-Lokomotive steht hinsichtlich der in Rede stehenden Eigenschaften zwischen der S_6 und S_9. Der Kessel genügt. Nach alledem ist die bisherige Regel, B : R auf 400 für gewöhnlichen Heizstoff festzusetzen, durch die Schaulinien der Textabb. 3 für Nafsdampflokomotiven bestätigt. Allenfalls kann man bis auf 450 gehen, für Heifsdampflokomotiven kann der Wert auf 550 gesteigert werden.

Die p-Linien geben den mittlern Dampfdruck im Zylinder an. Zu den Belastungen, bei denen K : N einen Kleinstwert annimmt, gehört eine mittlere Dampfspannung von 3,7 at für die S_6-Lokomotive. Diese wird für Heifsdampflokomotiven bei 90 km/St Geschwindigkeit mit 25 % Füllung erreicht.

Für die S_9-Lokomotive ergeben sich 4,0 at, denen eine Füllung der Hochdruckzylinder von etwa 55 % entspricht.

Für die T_9-Lokomotive endlich ergeben sich 3,25 at, also eine günstigste Füllung von etwa 20 %.

Diese Werte stimmen für die Heifsdampflokomotive S_6 und die Nafsdampflokomotive T_9 mit sonstigen Betriebserfahrungen gut überein. Für die S_9-Lokomotive scheint eine Füllung von 55 % als günstigste wohl etwas grofs.

Die Schwankungen des Kohlenverbrauches auf die Zylinderpferdekraft, wie sie die K : N-Linien der Textabb. 3 angeben, sind nicht sehr erheblich, wenn man es vermeidet, gewisse Grenzwerte der Belastung, für die S_6-Lokomotive etwa 475 t, zu überschreiten. Die Linien verlaufen ziemlich wagerecht. Im ersten Augenblicke erscheint dies Ergebnis sehr günstig. Unabhängigkeit des Wirkungsgrades von der Belastung ist ja eine der besten Eigenschaften, die man einer Kraftmaschine nachsagen kann. Sieht man näher zu, so liegt die Sache doch nicht ganz so günstig. Der Kessel verbraucht mit abnehmender Belastung abnehmende Kohlenmengen für die Erzeugung von 1 kg Dampf. Die K : N-Linie müfste also nach den geringeren Belastungen zu abfallen, wenn dies günstige Ergebnis nicht durch die Abnahme des Wirkungsgrades der Maschine verdorben würde. Textabb. 4 enthält die Darstellung der Kohlenverbrauchslinien a c des Kessels für die Erzeugung von 1 kg Dampf. Diese Linie schneidet die wagerechte Nullinie aufserhalb der Abbildung. Linie a′ c′ ist nun so gelegt, dafs sie die wagerechte Nullachse in demselben Punkte schneidet und die K : N-Linie etwa dort berührt, wo die Dampfmaschine den geringsten Dampfverbrauch hat. Zum Verständnisse der Abbildung beachte man, dafs sie ihren untern Abschlufs mit der Wagerechten 0,8 findet. Die wagerechte Nullachse liegt viel tiefer und jener Schnittpunkt darum weit entfernt. Linie a′ c′ gibt nun, wie eine einfache Überlegung zeigt, an, welche Kohlenverbrauchsziffern zu erwarten wären, wenn die Dampfmaschine bei allen Belastungen mit günstigstem Wirkungsgrade arbeitete. Bei der geringsten Belastung würde die S_6-Lokomotive dann 0,16 kg/PSiSt, das sind etwa 14 % ihres jetzigen Kohlenverbrauches sparen. Für die S_9-Lokomotive führt das-

selbe Verfahren auf 0,28 kg/PSiSt oder 24 % und für die T_9-Lokomotive auf 0,27 kg/PSiSt oder 20 %. In diesen Zahlen treten also die Verluste in Erscheinung, die durch übertriebene Drosselung des Dampfes bei geringer Belastung der Lokomotive entstehen. Wenn es gelänge, sie nur zur Hälfte zu beseitigen, so würde beispielsweise die S_9-Lokomotive bei einer Fahrt von 300 km vor einem Zuge von 225 t Gewicht $\frac{300}{90} \cdot \frac{1}{2} \cdot 995 \cdot 0{,}28 = 463$ kg Kohlen sparen. Für diesen Ansatz ist die Zahl 995 der Pferdestärken nach den früheren Formeln berechnet. Hier liegt also für den Lokomotivbauer eine dankbare Aufgabe von grofser wirtschaftlicher Bedeutung vor. Dafs sie bisher wenig Beachtung gefunden hat, hat seinen Grund darin, dafs der Lokomotivmannschaft das ungünstigere Arbeiten der Lokomotive bei geringerer Belastung nicht zum Bewufstsein kommt, weil die Menge der verfeuerten Kohle und des erforderlichen Dampfes nicht grofs ist und daher weder eine Überanstrengung des Heizers noch Dampfmangel fühlbar wird. Um so wichtiger ist es, auf diese verborgenen Quellen unwirtschaftlicher Kohlenausnutzung gelegentlich hinzuweisen. Sie treten schon bei höheren Belastungen auf, wenn die Geschwindigkeit kleiner ist, als die oben angenommene von 90 km/St. Sie treten bei langen Gefällfahrten und, allgemein gesprochen, immer dann auf, wenn die Lokomotiven für ihren Dienst zu schwer sind.

Zusammenfassung.

Aus Versuchen, die das Eisenbahn-Zentralamt in Berlin angestellt hat, lassen sich für die preufsisch-hessischen S_6-, S_9- und T_9-Lokomotiven Kohlenverbrauchslinien ableiten, die den Kohlenverbrauch für die Zylinderpferdestärke abhängig von der Belastung der Lokomotive darstellen. Die Eigenart des Linienverlaufes ist in hohem Mafse unabhängig vom Baue der benutzten Widerstandsformeln und den angenommenen Geschwindigkeiten und Steigungsverhältnissen. Die Schlüsse, die aus dem Linienverlaufe gezogen werden können, sind also sehr zuverlässig. Es zeigt sich, dafs die Kohlenverbrauchsziffer innerhalb der weiten Belastungsgrenzen von 225 bis 475 t für die S_6, von 225 bis etwa 530 t für die S_9, von 150 bis 575 t für die T_9 ziemlich unveränderlich ist. Erst bei Steigerung über jene Belastungsgrenzen hinaus steigt sie schnell an, und zwar besonders schnell bei der S_6-Lokomotive, weil ihr Kessel klein und wahrscheinlich deshalb, weil das Blasrohr für hohe Belastungen und Geschwindigkeiten zu eng ist. Auch bei Unterschreitung der unteren Belastungsgrenzen ist ein solches Ansteigen zu erwarten. Bei welcher Belastung dieses Ansteigen aber beginnt und wie schnell es erfolgt, kann nicht genauer angegeben werden, weil die Versuche nicht auf hinreichend kleine Lasten ausgedehnt sind.

Fahrbare Holzschwellen-Stapel- und -Verlademaschinen.

Von **M. Buhle**, Professor in Dresden.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XVII.

Was der Verfasser in seinem Aufsatze*) »Neuere Massentransport-Anlagen« an den Anfang seiner Ausführungen gestellt hat, ist jüngst in einer Abhandelung von Schilling**) in die treffenden Worte gekleidet: »Während des letzten Jahrzehntes hat sich kein Gebiet des Maschinenbaues so schnell entwickelt, kein Zweig dieser Industrie hat solche Erfolge zu verzeichnen gehabt, wie der Bau von Transport-Anlagen«.

Sind nun auch die mechanischen Hülfsmittel zur Holz-Beförderung und -Verladung, soweit sie beispielsweise die Luftseil- und Hängebahnen***), die Brückenkräne†), die Zangen und Greifer††) und andere, betreffen, nur zum Teile die Ergebnisse der jüngsten Zeit, so ist doch die Verwendung von besonderen Maschinen zum Stapeln und Verladen von Holzschwellen meines Wissens ganz neu und wenig bekannt, und sei darum unter Hinweis auf eine in Textabb. 1 und Abb. 1 bis 3, Taf. XVII wiedergegebene Bauart von W. Fredenhagen in Offenbach a. M. kurz erläutert.

*) Organ 1908, S. 313.

**) Werkstatt-Technik 1910, S. 601.

***) Buhle, „Massentransport". Stuttgart 1908, S. 89, Abb. 205 (J. Pohlig, A.-G. in Köln).

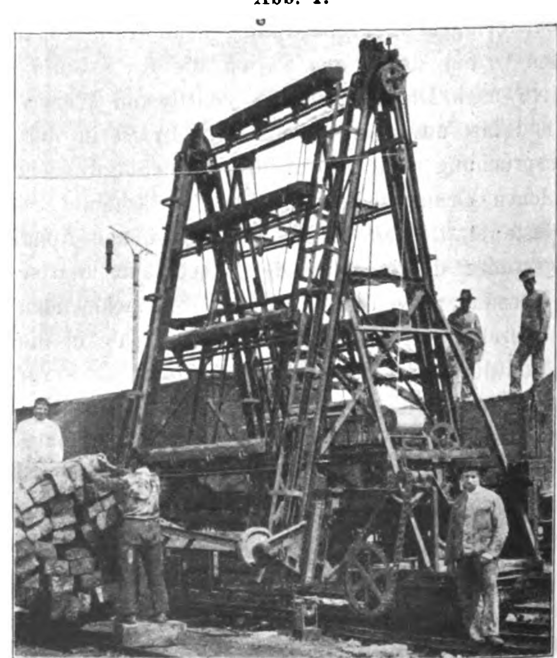
Derselbe, „Industriebau". Leipzig 1910, Heft VIII, S. 188, Abb. 12 (A. Bleichert & Co. in Leipzig).

†) Derselbe, „Massentransport". S. 150 ff., Abb. 363 u. 364 (Benrather Maschinenfabrik in Benrath bei Düsseldorf).

††) Derselbe, Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1909, S. 786 (Mohr und Federhaff in Mannheim); vergl. auch ebenda 1910, S. 1673 (Guilleaume-Werke in Neustadt a. d. Haardt).

Die in Textabb. 1 dargestellte Stapelungsanlage ist in zwei Ausführungen von dem genannten Hause an die Società

Abb. 1.



Italiana Rueping per l'Iniezione del Legname in Neapel geliefert worden.

Die Schwellenstapelungsanlagen sind dazu bestimmt, die mit den Wagen der Tränkanstalt ankommenden Schwellen auf-

zunehmen und auf die Stapelplätze zu lagern, oder sie aus den Tränkwagen in die regelspurigen Eisenbahnwagen zu verladen (Textabb. 1). Die Handhabung geschieht derart, dafs je eine Schwelle von den Arbeitern aus dem Tränkwagen genommen und auf die Rutsche am Fufse der Stapelmaschine aufgelegt wird, worauf ein Mitnehmer sie hochnimmt und sie auf der entgegengesetzten Seite selbsttätig abgibt (Abb. 1 bis 3, Taf. XVII). Entsprechend der verschiedenen Lagerungshöhe ist die Abgabevorrichtung einstellbar, so dafs die Stapelung vom Boden aus allmälig bis zu 5 m Höhe fortschreiten kann. Die Stapelmaschinen sind fahrbar eingerichtet; ihr Arbeitsbedarf beträgt je 3 PS, und ihre Stundenleistung beläuft sich im Durchschnitte auf 500, die Höchstleistung auf etwa 600 Schwellen.

Eisen- oder Holz-Schwelle?

Von **A. Hofmann**, Oberbauinspektor in München.

Die Frage, ob die Eisen- oder die Holz-Schwelle wirtschaftlich den Vorzug verdient, steht zur Zeit im Vordergrunde, da die Eisen- und Holz-Gewerbe hierüber in einen ziemlich hitzigen Kampf geraten sind.

Der »Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller« hat in einer Denkschrift das bessere Verhalten der eisernen Schwellen nachzuweisen versucht. Dazu benutzt er die Reichsstatistik des letzten Jahrzehntes in der Weise, dafs der letzte Jahresbestand und jährliche Zugang zusammengezählt werden, hiervon der durchschnittliche jährliche Abgang abgezogen und der erhaltene Unterschied durch den mittlern jährlichen Zugang geteilt wird, um die Liegedauer der Schwellen in Jahren zu erhalten. In der Zeitschrift »Holzschwelle«*) ist eine ähnliche Berechnung nach dem Verfahren von M. Coüard für mehrere Jahrzehnte durchgeführt, wobei die Liegedauer der Einbauten in etwas umständlicher Weise ermittelt wird. Es hat keinen rechten Zweck, so ausführlich vorzugehen, wo es sich nur um einen auf gleichem Fufse anzustellenden Vergleich handelt. Hierzu wird es genügen, aus einer tunlichst langen Reihe von Jahren den doppelten mittlern jährlichen Bestand durch die Summe des mittlern jährlichen Zu- und Abganges zu teilen. Dieses Verfahren wäre genau, wenn der Unterschied des jährlichen Zu- und Abganges unveränderlich wäre. Da dies im Allgemeinen nicht der Fall sein wird, kann das Ergebnis nur annähernd richtig sein; es hat aber ebensoviel Wahrscheinlichkeit für sich, wie die nach den anderen Berechnungsweisen ermittelten Zahlen.

*) 1911, Oktober, Heft 10.

Um das Mafs der Übereinstimmung darzulegen, werden hierunter die Zahlen der Liegedauer für neun Gruppen von Schwellen nach der Denkschrift des Vereines deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller nach beiden Verfahren zusammengestellt:

Verfahren des Vereines	Jahre	18,2	19,2	18,9	16,6	14,2	17,3	37,2	22,7	16,0
Vorgeschlagenes Verfahren	Jahre	18,4	21,2	20,2	17,4	14,4	16,5	40,9	26,4	16,4

Entstäubungsanlagen für Personenwagen.

Herr Maschineninspektor F. Zimmermann beschreibt*) ein neues, von A. Borsig zur Erleichterung der Arbeit empfohlenes Düsenstück für Prefsluft-Entstäubung. Dabei ist nicht auf den Umstand hingewiesen, dafs dieses Düsenstück einen wesentlichen Vorteil der im Betriebe befindlichen Anlagen von Borsig aufgibt, nämlich die gleichzeitige Verwendung von Blas- und Saug-Wirkung. Die durch feine Bohrungen austretende Prefsluft lockert den Staub, der dann sofort abgesaugt wird. Da diese Art der Reinigung gegenüber der mit einfacher Saugwirkung wesentliche Vorteile bietet, kann die von Borsig gebotene neue Anordnung nicht als ein Fortschritt angesehen werden.

Weiter wird gesagt, dafs der Prefsluftschlauch mit dem üblichen Blasmundstücke versehen wird, um den Boden der Wagen auszublasen.

Auf die gesundheitswidrigen Folgen des »Ausblasens« ist bereits*) hingewiesen. Wie es grundsätzlich verboten werden sollte, den Besenkehricht aus den Wagen hinauszuwerfen und so die Umgebung zu verseuchen, so sollte auch das Hinausblasen unterbleiben, das die Krankheitskeime in nicht zu verfolgender Weise weithin verteilt.

Die Überwachung der Reinigung der Personenwagen sollte sich streng darauf richten, alle trockenen Abfälle durch Verbrennung oder auf andere Weise unschädlich zu machen, während die breiartigen oder flüssigen Ergebnisse der Sauganlagen unschädlich in die Kanäle entleert werden sollen.

Ing. Dohnal.

*) Organ 1912, S. 29.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1912, Nr. 1, Seite 16.

Selbsttätiger Druckausgleich bei Lokomotiv-Zylindern.

Von **E. Krauß**, Oberingenieur in Breslau.

Die Kolbenschieber der Lokomotiven können bei Leerlauf oder Talfahrt gegen das Ende des Kolbenhubes nach Abschlufs des Ausströmkanales während der Pressung nicht abklappen und wirken dadurch hemmend auf den Lauf der Lokomotive. Dem Übelstande zu hoher Pressung hilft man teilweise ab, indem man in den Zylinderdeckeln Sicherheitsventile anordnet.

Während die Luft bei Leerlauf auf der einen Seite des Kolbens geprefst wird, tritt auf der andern Ansaugen ein, wobei nach Öffnen des Ausströmkanales auch Rufs und Lösche aus der Rauchkammer in den Schieberkasten und Zylinder gesogen werden. Diesen zweiten Übelstand sucht man durch Verwendung von Luftsaugeventilen zu beseitigen.

Nun liegt der Gedanke nahe, die Räume vor und hinter dem Kolben zu verbinden und den im Zylinder eingeschlossenen

Dampf mit der angesaugten Luft abwechselnd von der einen zur andern Seite des Kolbens zu pumpen, zumal die Sicherheits- und Luftsauge-Ventile oft versagen und grofse Abmessungen erhalten müssen, wenn sie genügend wirken sollen. In der Regel bringt man daher an den Dampfzylindern einen verschliefsbaren Verbindekanal, den »Druckausgleicher«, an. Die Ventile behält man zu weiterer Sicherheit bei. Durch diese Einrichtung werden die Saug- und Druck-Wirkung in den Zylindern bei geschlossenem Regler aufgehoben, und zwar kann die Absperrung schon vor dem Eintritte in die Leer- oder Tal-Fahrt erfolgen. Daraus folgt eine Kohlen- und Dampf-Ersparnis, und das Triebwerk wird von Gegendruck fast vollständig befreit, was für ruhigen Lauf von bestem Einflusse ist.

Die erwähnten Sicherheits- und Luftsauge-Ventile wirken selbsttätig, sobald die Vorbedingungen dafür eingetreten sind, doch kann der Lokomotivführer während der Fahrt keine Abhülfe schaffen, wenn sie versagen. Der Druckausgleicher dagegen wird noch meist kraftschlüssig vom Führer durch Handzug und Hebel erst dann betätigt, wenn er es als nötig erkennt. Versagen der Einrichtung ist so gut wie ausgeschlossen, doch könnte durch das Versäumen des richtigen Zeitpunktes für die Betätigung Schaden angerichtet werden.

Dem Führer wird also Geschicklichkeit und beständige Aufmerksamkeit nach dieser Richtung zugemutet, noch dazu meist in einem Augenblicke, in dem die Ablenkung von der Beachtung der Signale gefährlich ist.

Der Zweck einer Einrichtung für Druckausgleich besteht also darin, die Verbindung der Räume b und c (Textabb. 1 und 2) vor und hinter dem Kolben herzustellen, wenn der Dampfregler geschlossen wird. Wenn zwischen dem Abschlusse des Reglers und der Öffnung des Verbindekanales noch mehrmaliger Hin- und Hergang des Kolbens stattfindet, tritt heftiges Stofsen der Lokomotive ein, besonders, wenn noch Wasserschlag hinzu kommt.

Umgekehrt mufs die Verbindung der Zylinderräume beim Öffnen des Reglers aufgehoben werden, damit nicht der Frischdampf auf beide Kolbenseiten gelangt und durch die Ausströmkanäle nach dem Blasrohre entweicht, auch das Feuer nicht durchgerissen wird.

Die während des Leerlaufes einer Lokomotive aufgenommenen Schaulinien zeigen die im Zylinder auftretenden Druckverhältnisse, und zwar in Textabb. 3 ohne, in Textabb. 4 mit Druckausgleich. Bei 50 % Füllung und 80 km/St Fahrgeschwindigkeit ergibt sich im erstern Falle ein mittlerer Kolbendruck von 0,86, im letztern von 0,475 at. Die bei 70 % Füllung und 80 km/St Fahrgeschwindigkeit aufgenommenen Schaulinien Textabb. 5 und 6 weisen noch einen mittlern Kolbendruck von 0,65 und 0,39 at auf.

Zur Nachprüfung der Vorgänge sind noch die theoretischen Schaulinien Textabb. 7 und 8 beigefügt, die ohne Druckausgleich und ohne Rücksicht auf die Luftsaugeventile für 50 % und 70 % Füllung entworfen wurden. Der Beginn der Pressung ist nach den gegebenen Steuerverhältnissen im Punkte C_0 für den Druck von 1 at angenommen und für die

Abb. 1. Seitenansicht und Schnitt. Abb. 2. Vorderansicht.

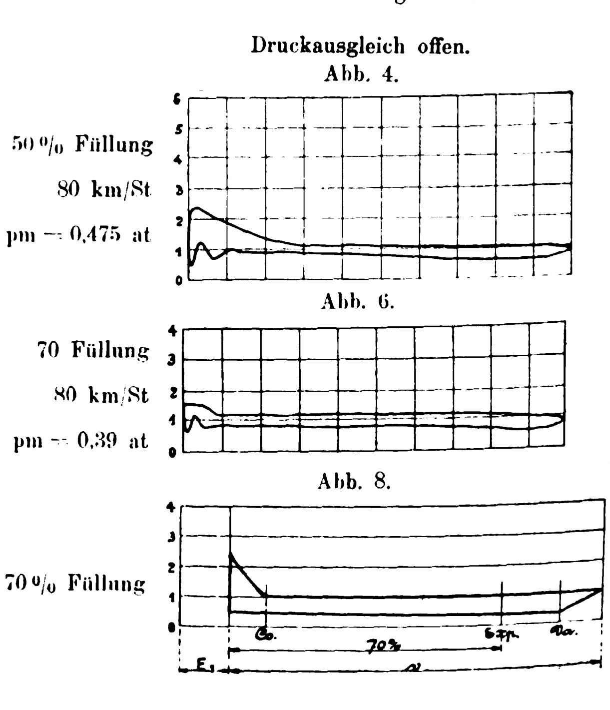
Druckausgleich geschlossen.

Abb. 3. 50 % Füllung, 80 km/St, pm = 0,86 at

Abb. 5. 70 Füllung, 80 km/St, pm = 0,65 at

Abb. 7. 50 % Füllung

Druckausgleich offen.



von hier ansteigende Linie der Pressung der Wert $p \cdot V^{1,41}$ unveränderlich gesetzt. Für den Exponenten von V wurde der für Luft geltende gewählt, da schon nach einigen Kurbelumdrehungen vorherrschend Luft in die Zylinder eingedrungen sein wird.

Der Enddruck der Pressung der aufgenommenen und der theoretischen Schaulinien ist bei Ausschlufs des Druckausgleiches nahezu derselbe.

Man erkennt ferner, dafs der Gegendruck auch theoretisch desto mehr anwächst, je geringer die Füllung ist, auf die die Steuerung ausgelegt wurde, da in diesen Fällen der Beginn der Pressung früher eintritt. Bei Ausgleich des Druckes entsteht dagegen eine ganz wesentliche Verringerung des Enddruckes. Die Leerlaufarbeit geht bis auf die Hälfte zurück, doch ist immer noch eine kleine Pressung vorhanden, weil trotz des Druckausgleiches noch eine gewisse Drosselung entsteht; ferner geht aus den Schaulinien hervor, dafs sich während des Ansaugens ein ziemlich grofser Unterdruck bildet. Die noch auftretende Pressung und der Unterdruck deuten an, dafs die Durchgangsquerschnitte für den Druckausgleich und die verwendeten Luftsaugventile noch zu klein gewählt waren. Damit die Luft auch bei hoher Kolbengeschwindigkeit schnell genug ein- und übertreten kann, sind also die Durchgangquerschnitte möglichst grofs anzunehmen, um die Arbeit beim Leerlaufe noch mehr zu verringern.

Durch die Verwendung von Druckausgleich-Einrichtungen mit genügend weiten Kanälen lassen sich folgende Vorteile erzielen:

Kohlen- und Dampf-Ersparnisse;
ruhiger Gang selbst bei grofser Fahrgeschwindigkeit durch Verminderung des Gegendruckes;
Schonung des Triebwerkes;
Vermeidung des Ansaugens von Rauchgasen und Asche aus der Rauchkammer nach dem Schieber und Zylinder.

Aus den bisherigen Betrachtungen geht der hohe Wert rechtzeitiger Anstellung des Druckausgleichers hervor, man mifst deshalb seit einiger Zeit in Fachkreisen der selbsttätigen Einstellung erhöhte Bedeutung bei.

Die Hauptbedingung einer guten Lösung dieser Aufgabe besteht in der zuverlässigen Wirkung der Einrichtung in bestimmten Zeitpunkten. Diese Bedingung erfüllt die von den Linke-Hofmann-Werken, Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahnwagen-, Lokomotiv- und Maschinen-Bau eingeführte Vorrichtung zur selbsttätigen Bewegung des Druckausgleichers (Textabb. 1 und 2). Sie besteht aus einem, mit dem Reglerhebel d verbundenen Wender e und dem an das Gestänge f angeschlossenen Drücker g. Beide Teile können auch zu einem Stücke vereinigt werden, wenn sich die Unterbringung dadurch günstiger gestaltet.

Für die Bedienung wird Prefsluft, oder, wo diese nicht zur Verfügung steht, Kesseldampf verwendet.

Die bei Vorrichtungen mit Dampfbetrieb mitunter auftretenden Nachteile sind bei dieser Bauart tunlich beschränkt.

Der Wender e enthält ein Glied, das durch den vom Reglerhebel d bewegten Hebel h in gewisse Stellungen gebracht wird, worauf die durch Rohre zugeführte Prefsluft oder der Dampf nach dem Drücker g gelangt, und den darin eingeschlossenen, mit dem Gestänge in Verbindung stehenden Kolben nach vorn oder hinten drückt. Damit die Verteilung des Druckmittels genau in der richtigen Lage des Reglerhebels erfolgt, ist der Hebel h entsprechend eingestellt.

Befindet sich der Reglerhebel d in der Stellung I (Textabb. 2), so wird der Kolben den Druckausgleicher a in der geöffneten Lage nach Textabb. 1 festhalten. Sobald der Reglerhebel in die Stellung II gedrückt wird, in der der Regler eben zu öffnen beginnt, entsteht im Moment durch den Kolben des Drückers eine der anfänglichen entgegengesetzt gerichtete Kraftwirkung und der Druckausgleicher schliefst den Verbindekanal der Zylinderenden b, c so lange ab, wie der Reglerhebel in den Stellungen II bis III oder zurück bis II verharrt. Wird der Hebel d aber kaum merklich über die Stellung II nach I zurückgeführt, so ist der Regler geschlossen, die Dampfzuführung zu den Zylindern hört auf, und sofort wird auch die ursprüngliche Offenstellung des Druckausgleichers wieder hergestellt.

Die Prefsluft aus dem Hülfsbehälter einer Luftdruckbremse oder der Dampf aus dem Kessel braucht für seinen Durchgang durch den Wender e bis zur Erzeugung der erforderlichen Kolbenkraft im Drücker g dieselbe Zeit, wie der durch den Regler nach den Zylindern strömende Dampf.

Hierauf beruht die durch Versuche bestätigte Empfindlichkeit der beschriebenen Vorrichtung.

Der selbsttätige Druckausgleicher*) der Linke-Hofmann-Werke bietet folgende Vorteile.

Er ist unabhängig von der Aufmerksamkeit der Mannschaft und wirkt beim Öffnen und Schliefsen rechtzeitig und kräftig.

Er kann für Dampf, Luft-Druck und Sauge-Wirkung eingerichtet werden; Heifsdampf wird nicht verwendet.

Das Druckausgleichglied kann nur seine Endstellungen einnehmen und wird in diesen durch ruhenden Druck festgehalten, der Druck ist also mit stets gleicher Kraft wirksam und unabhängig von der Höhe des Dampfdruckes im Einströmrohre oder Schieberkasten.

Alles niedergeschlagene Wasser wird selbsttätig abgeleitet und veranlafst keine Störung.

Die richtige Wirkung der Vorrichtung ist leicht zu überwachen, weil sie sich im Führerhause befindet und mit dem Handzuge oder einem Zeiger verbunden werden kann.

Die Vorrichtung ist sicher gegen Staub und Beschädigungen durch Frost.

Sie enthält keine Teile, die sich festsetzen oder abnutzen, auch keine Federn, die durch Gegendruck viel Kraft verbrauchen oder im Dampfraume liegen und nachlassen können.

Sie kann leicht nachträglich eingebaut und an vorhandene Druckausgleichzüge angeschlossen werden.

Der Druckausgleicher wirkte bei Probefahrten tadellos; er war an der Heifsdampf-Schnellzug-Gleichstrom-Lokomotive angebracht, die auf der Weltausstellung in Turin 1911 mit dem Grofsen Preise ausgezeichnet wurde.

*) Gesetzlich geschützt.

Nachruf.

Baurat Hermann Eifsenhauer †.

Am 12. März verstarb unerwartet zu Karlsruhe in Baden im 58. Lebensjahre der Grofsherzoglich Badische Baurat Hermann Eifsenhauer, Mitglied des Kollegiums der Grofsherzoglichen Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen.

Eifsenhauer wurde am 9. Februar 1854 zu Grofs-Gerau in Hessen geboren, mit dem Reifezeugnisse des Gymnasium Heidelberg wurde er nach Besuch der technischen Hochschule und nach Ablegung des Staatsexamen 1877 Ingenieurpraktikant, 1884 Ingenieur II. Klasse, 1885 Ingenieur I. Klasse, 1892 Bahnbauinspektor, 1900 Oberingenieur und 1903 Baurat und Kollegialmitglied der Grofsherzoglichen Generaldirektion. Schon in jüngeren Jahren war es ihm vergönnt, bei schwierigen Bahnbauten als Abteilungsingenieur tätig zu sein.

Seine Tätigkeit beim Baue der Höllentalbahn, der Umgehungsbahn Weizen-Immendingen erstreckte sich auf sehr schwierige Teile dieser Linien, und verlangten aufser den sachlichen Kenntnissen auch die vollständige Hingabe an diese Ausführungen, die in jeder Hinsicht die gröfsten Anforderungen an den leitenden Ingenieur stellten.

Nachdem Eifsenhauer dann als Vorstand der Bahnbauinspektion Stühlingen die Vollendungs- und Erhaltungs-Arbeiten an der Umgehungsbahn geleitet hatte, wurde ihm die Vorstandstelle der Bahnbauinspektion Singen übertragen, wo der schwierigste Teil der Erweiterung zur zweigleisigen Bahnanlage von ihm erledigt wurde.

In das Kollegium der Grofsherzoglichen Generaldirektion berufen wurde ihm das Respiziat über die Signal- und Stellwerk-Anlagen übertragen.

Aufser bei diesen Einrichtungen für die grofsen neu- oder umzubauenden Bahnhöfe war Eifsenhauer auch in den betreffenden Ausschüssen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen tätig.

An den Arbeiten des Technischen Ausschusses war er von der Sitzung in Danzig am 7./8. Oktober 1903 bis zu der in Frankfurt a. M. am 5./7. April 1911 fast regelmäfsig beteiligt, in diesem Kreise fand sein mafsvolles Auftreten bei vertiefter Leistung besondere Anerkennung.

Als Vorsitzender der Prüfungskommission für die zweite Staatsprüfung der Bauingenieure traf ihn ein Herzschlag als das mündliche Examen begonnen hatte.

Mit reicher Erfahrung und tiefem technischem Wissen verband der Verstorbene eine unermüdliche Hingabe an seinen Beruf, und sein offenes, lauteres Wesen sichert ihm bei Allen, die mit ihm verkehrten, ein bleibendes ehrenvolles Andenken.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Nord-Alaska-Bahn.

(Railway Age Gazette, Bd. 51, Nr. 12, 22. September 1911, S. 561. Mit Abbildungen.)

Eine der nördlichsten Bahnen Nord-Amerikas ist die Nord-Alaska-Bahn, die gegenwärtig eine Länge von 116 km erreicht hat. Ausgehend von dem das ganze Jahr eisfreien Hafen Seward steigt sie mit 20 ‰ auf 19,3 km. Dann fällt sie allmälig bis zum heutigen Endpunkte Kern Creek. Die Linie ist weiter bis Fairbanks am Tanana-Flufs festgelegt mit einer 61,2 km langen Zweigbahn bei km 233,5 durch das Matucoska-Tal bis Muick Junction und einer zweiten bei km 281,8 bis Iditarod. Die Bahn dient hauptsächlich der Erschliefsung der ausgedehnten Kohlen- und Gold-Felder.

Beim Baue der Strecke waren einige ungewöhnliche Schwierigkeiten zu überwinden, so die Überschreitung des Spencer-Gletschers, der in sehr heifsen Sommern in zahlreichen tiefen Gerinnen auf und unter dem Eise reifsende Wasser führt, von solcher Gewalt, dafs einmal der hohe Damm auf mehrere Kilometer Länge fortgerissen wurde. Man hat die Gefahr dadurch beseitigt, dafs man weit oberhalb in das Gletschereis einen tiefen Kanal gesprengt, in diesem Bette alle Wasserströme vereinigt und mittels einer weiten Öffnung unter dem Damme durchgeführt hat. Auch Gebirgs- und Schnee-Rutschungen und Verwehungen sind der Strecke gefährlich geworden, doch ist es bisher immer gelungen, durch einen Schneepflug die Strecke auch bei 3 m Schneetiefe frei zu halten.

Einzelne Triebwagen befördern die Reisenden für 39 bis 52 Pf/km. Der Güterfrachtsatz beträgt 21 bis 84 *M*/t für die Strecke von 116 km. H—s.

Wolgautalbahn in Australien.

(Engineering News, Oktober 1911, S. 491.)

Die Commonwealth-Ölgesellschaft erbaute eine Linie im Wolgautale zur Verbindung ihrer Kokswerke und Ölquellen bei Newnes mit einer Hauptlinie der Neu-Süd-Wales-Staatsbahnen. Der Anschlufs an diese wird bei Newnes-Junction, etwa 140 km von Sydney, erreicht. Die Strecke von 51,5 km hat Regelspur. Sie überschreitet einen Teil der »blauen Berge« auf einer rauhen Hochebene, die in zerrissene und steile Sandsteinklippen ausläuft. Die gröfste Höhe über dem Meere beträgt 1200 m, bei Newnes 537 m, im Anschlufspunkte an die Hauptbahn 1100 m. Der Gipfel liegt 11,25 km von diesem entfernt. Die ersten 30,6 km liefsen sich für die nach Süden fahrenden schweren Ölzüge verhältnismäfsig leicht mit 2 % Steigung, in umgekehrter Richtung für die leichteren Züge mit 3 % Steigung durchführen. Während der folgenden 14,5 km schlängelt sich die Bahn in einer der Schluchten mit zahlreichen Neigungen von 4 % und 100 m Bogen. Vom Fufse dieser Neigung bis zum Endpunkte bei den Werken der Gesellschaft machte der Bau erhebliche Schwierigkeiten.

Zum Betriebe wurden fünf Shay*)-Lokomotiven von 70 t zu 48300 *M* gekauft; später folgte noch eine von 90 t. Sie wurden von der Lima Lokomotiv- und Maschinen-Bauanstalt geliefert. Die Räderübersetzung beträgt 9 : 4, die Geschwindigkeit etwa 20 km/St. P—l.

*) Organ 1905, S. 267.



Oberbau.

Schienenverbindung an Drehbrücken.

(Engineering News 1910, 1. September, Band 64, Nr. 9, S. 240. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel XVIII.

Auf der »Nashville, Chattanooga und Saint Louis«-Bahn ist eine Schienenverbindung an Drehbrücken eingeführt, bei der die Brückenschiene durch Einlegen einer Weichenzunge (Abb. 3, Taf. XVIII) nahe dem Ende des Überbaues in der Längsrichtung beweglich gemacht ist. Die Zungenschiene liegt fest auf der Brücke mit der Spitze nach dem Brückenende gerichtet, die abgeknickte Backenschiene ist in der Längsrichtung beweglich gemacht. Der Endstofs A besteht aus ein Paar Laschen, die mit der festen Schiene verbolzt sind und eine Tasche zur Aufnahme des Endes der beweglichen Backenschiene bilden. Zu diesem Zwecke ist das nach der Weichenzunge hin gerichtete äufsere Ende jeder Lasche auf 25 mm Länge durch Wegschneiden des Metalles auf der Innenseite bis auf 3 mm Dicke am Ende abgeschrägt. Die Gleitschiene wird durch eine Schubstange bewegt, die mit einem Winkelhebel auf einer quer liegenden Umlegewelle verbunden ist.

Als Verschlufs für die Signale ist ein beweglicher Fufsblock hinter dem hintern Ende der Gleitschiene vorgesehen. Dieser Block bewegt sich in Gleitbahnen quer zum Gleise. Wenn die bewegliche Schiene vorgeschoben ist, wird der Block eingeschoben und verhindert ihre Rückkehr. Der Block wird unmittelbar mit der Signalleitung verbunden oder durch einen Hebel betätigt, der das Signal im Stellwerke verschliefst. In jedem Falle verschliefst er das Signal auf »Halt«, bis die Schiene vorgeschoben ist, und verhindert das Zurückziehen der Schiene, bevor das auf »Fahrt« stehende Signal auf »Halt« gestellt ist. Der Block hält auch die bewegliche Schiene gegen Bremskräfte oder Zugkräfte der Züge in ihrer Lage und verhindert so die Übertragung dieser Kräfte auf die betätigende Schubstange.

B—s.

Titanstahl-Schienen.

(Railway and Engineering Review, 1910 Dezember, S. 1147; Iron Age, 1909, März. S. 989; American Institute of Mining Engineer, XXXIV, S. 250 und S. 610; Stoughton, Metallurgie des Eisens und Stahles; H. M. Howe, Metallurgie des Stahles.)

Beim Behandeln des Baustahles mit Titan setzt man das Spiegeleisen dem geschmolzenen Stahle in der Birne zu und läfst die Mischung zwei Minuten ruhen. Dann schaufelt man die Titanmischung in den Strom, während der Stahl in die Kelle fliefst, um gute Mischung zu erzielen.

Beim Bessemer- und Siemens-Martin-Stahle sollte das Metall nach dem Zusetzen des Titanes ruhen, und der Stahl in der Kelle bleiben, bis alle, durch die Titanwirkung ausgeschiedenen Unreinheiten mit den Schlacken an die Oberfläche gelangt sind. Bei Bessemerstahl dauert dies etwa drei Minuten.

Bei allen Stahlarten ist die Titanmischung kalt anzuwenden, so dafs man das vorherige Erwärmen und die schwierigere Verwendung heifsen Metalles vermeidet.

Die Titanmischung wirkt in den üblichen geringen Mengen zugesetzt nur als Reiniger, indem sie als Titanoxyd in die Schlacken dringt und diese entfernt. Die Zusammensetzung des Stahles wird also durch den Zusatz nicht geändert. Um etwas Titan im Stahle zu behalten, mufs man den Zusatz auf etwa 1 % Titan verstärken. Rossi hat ein Verfahren zum Zurückbehalten des Titanes im Stahle angegeben.

Auf das Reinigen des Bessemerstahles hat der Titanzusatz erheblichen Einflufs. In allen grofsen Bessemerstahlwerken in Amerika, mit Ausnahme von einem, hat man das Verfahren mit Erfolg erprobt. »Iron Age« gibt an, dafs 1909 der Verkauf von Titanstahl den aller anderen Mischungen um das fünfundzwanzigfache übertraf. Im Erzeugnisse von 1909 waren unter 41 959 t an Blöcken und Gufsstücken aus Mischstahl 40 483 t Titanstahl, 1467 t Manganstahl, der kleine Rest Nickel- und Vanadiumstahl.

1907 untersuchte der Eisenbahn-Ausschufs des Staates Neuyork die Brüche von Schienen mehrerer Linien. Man fand für die drei ersten Monate

im Jahre	gebrochene Schienen
1905	1331
1906	826
1907	3014.

Darauf wurden verschiedene Mischungen erprobt.

Der Vorsitzende der Neuyork-Zentral-Bahn schreibt, er sei mit den »Ferro-Titan«-Schienen der letzten drei Jahre völlig zufrieden. Sie lagen in der Einfahrt in den Hauptbahnhof Neuyork, wo die anderen Schienen schon nach sechs bis acht Monaten ersetzt werden mufsten, über ein Jahr, ohne erhebliche Abnutzungen zu zeigen.

Im Winter 1910/11 wurden Versuche gemacht, um den Titanzusatz zu bestimmen, der Bessemer-Schienen mit 0,60 bis 0,70 % Kohlenstoff sicher macht. Man fand, dafs der Titanzusatz die Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes ermöglicht. Für 1911 wurde die Zusammensetzung derart vorgeschrieben, dafs der Stahl mit einem Prozent einer zehnprozentigen metallischen Titanmischung oder ihresgleichen behandelt werden müfste.

Schienengewicht kg/m	37	41,59	46,21
Kohlenstoff %	0,56 bis 0,66	0,58 bis 0,68	0,60 bis 0,70
Mangan %	0,50 bis 0,70	0,50 bis 0,70	0,50 bis 0,70
Silizium %	0,10 bis 0,15	0,10 bis 0,15	0,10 bis 0,15
Phosphor	0,10	0,10	0,10

Dabei wurde 1 % einer Titan-Eisen-Mischung mit 10 % Titan zugesetzt. Nach dieser Mischung wurden für 1911 vor der Neuyork-Zentral-Bahn 41,500 t Schienen bestellt.

1909/10 machte auch die Zentralbahn von Neujersey Versuche mit hochgradig kohlenhaltigen Schienen im Betrage von 14 382 t, darunter 1 797 t oder etwas mehr als 12 % Titan-Bessemer-Schienen, der Rest bis auf 1 744 t gewöhnliche Siemens-Martin-Schienen. Hiervon waren bis Oktober 1910 nur sieben Schienen gebrochen, keine davon mit Titangehalt.

Bessemer- und Siemens-Martin-Schienen mit hohem Kohlengehalte wurden auch von der Lehigh-Tal-Bahn versucht, um festzustellen, ob das Hinzusetzen von Titan vorteilhaft sei. Die selbst walzende Bahn hat darauf im Sommer 1911 etwa 21 000 t Titan-Siemens-Martin-Schienen mit hohem Kohlengehalte hergestellt.

Die Chicago-Burlington- und Quincy-Bahn hat Versuche

auf ihrem »Gänsehals«-Bogen bei Kansas City, Missouri, gemacht, die auch die Überlegenheit der Titanschienen bewiesen haben. Sie beziehen sich auf Schienen aus gewöhnlichem Siemens-Martin-, Bessemer-, Nickel- und Mangan-Stahle, sowie zweierlei titanhaltige Schienen. Alle Aufträge dieser Bahn für 1911 schreiben Titanstahl vor, von denen über 10000 t bestellt sind. Über Vorteile der Titanschienen aufser langer Dauer schreibt Dr. P. H. Dudley, der Sachverständige der Neuyork-Zentral-Bahn:

»Die Kleinheit des Ausschusses ist bemerkenswert; er betrug kürzlich an einem Tage bei Ferrotitanschienen 0,6 %, an einem andern 0,8 %, während bei den andern Schienen 2 bis 3 % Tagesausschufs als sehr gute Leistung angesehen werden.«

G—w.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Wagen-Werkstatt Derby der Midland-Bahn.

(Engineer 1910, 2. September, Nr. 2853, S. 246. Mit Abbildungen.) Hierzu Lageplan Abb. 7 auf Tafel XVIII.

Die Wagen-Werkstatt Derby (Abb. 7, Taf. XVIII) der Midland-Bahn liegt dicht bei der Lokomotiv-Werkstatt dieser Bahn. Sie bedeckt eine Fläche von ungefähr 52 ha einschliefslich 14,6 ha Bebauung, und enthält 59 km Gleis. Das Gelände ist an drei Seiten von öffentlichen Strafsen eingeschlossen, an der vierten bietet ein kürzlich von der Eisenbahn-Gesellschaft gekauftes Grundstück weiten Raum für künftige Erweiterungen.

Zwischen den verschiedenen Werkstattgebäuden laufen Gleise in nordsüdlicher Richtung, quer zu diesen ostwestliche Schiebebühnengleise, alle in einer Höhe. Die Schiebebühne wird von einer Dampflokomotive gezogen. Diese läuft auf einem Gleise zwischen denen der Schiebebühne und ist mit dieser durch Stangen verbunden. Sie ist mit einer stehenden Dampfwinde versehen, die die Wagen auf die Schiebebühne zieht. Zwischen den wichtigsten Gleisen in jeder Öffnung ist eine hölzerne Fahrstrafse für die Feuerspritzen verlegt.

Ein noch nicht vollendetes Elektrizitätswerk wird die Lokomotiv- und Wagen-Werkstatt mit Kraft und Licht versorgen. Die Anlage enthält zwei Turbinen-Wechselstrom-Erzeuger von je 1250 KW und zwei kleine Ergänzung-Sätze von je 250 KW. Das Kesselhaus enthält drei Wasserrohr-Kessel mit einer stündlichen Leistung von je 9000 kg Dampf. Die Kessel haben Überhitzer und Beschickungsvorrichtungen. Der elektrische Strom wird mit 440 Volt Spannung verteilt, der Bedarf für die Wagen-Werkstatt auf 6600 Volt aufgespannt und nach einem Unterwerke in dieser Werkstatt geleitet. Zum Treiben der Werkzeuge und des Triebwerkes in den Werkstattgebäuden werden Wechselstrom-Triebmaschinen verwendet, ausgenommen für die Kräne, die mit Gleichstrom von 440 Volt arbeiten. Die elektrische Einrichtung umfafst auch den Ersatz der Dampflokomotiven der Schiebebühnen durch einen elektrischen Oberleitungs-Betrieb.

Ferner sind kürzlich zwei neue, auf dem Lageplane mit A und B bezeichnete Werkstattgebäude erbaut. A ist für das Abheben der Wagenkasten und für die Herstellung von stählernen Rahmen bestimmt und 176,5×61 m grofs, B enthält eine Hammerschmiede.

Von den vier Längshallen in A haben die beiden westlichen an jeder Seite ein Gleis, der Fufsboden zwischen den beiden Gleisen ist frei gelassen. Arbeitsgruben sind nicht vorhanden, der Fufsboden des ganzen Gebäudes liegt auf gleicher Höhe und ist mit Holzpflaster versehen. Der Zug fährt vom Südende des Gebäudes auf dem linken Gleise einer dieser beiden Hallen ein. Dann werden die Bremsen und andere Teile abgenommen und gleichzeitig die Sitze und das Innere der Abteile gereinigt. Darauf werden zwei Laufkräne von je 15 t über den Wagen gebracht. Die Laufkatze jedes Kranes ist mit einer Windentrommel versehen, von der zwei Seile ausgehen, eines nach jedem Ende der Laufkatze. Von den Blöcken, durch die diese Seile geführt sind, hängt ein 3,35 m langer, im Blocke drehbar angebrachter Haken herab. Die beiden Haken an jedem Krane werden so in unveränderlichem Abstande, nämlich 3,35 m, gehalten, und befinden sich immer in gleicher Höhe. Die Wärterhäuser sind an den inneren Seiten der Laufkatzen angeordnet. Mittels dieser Vorrichtungen wird der Wagenkasten von den Drehgestellen abgehoben, in die Mitte der Halle gebracht und auf vier bereit gestellte hölzerne Gestelle gesetzt. In dieser Lage wird die Unterseite des Wagens mit allen ihren Ausrüstungen untersucht und gereinigt.

Inzwischen sind die Drehgestelle durch eine elektrisch angetriebene, stehende Winde nach dem untern Ende des Schuppens gezogen, wo ein dritter, vom Fufsboden aus geregelter elektrischer Laufkran von 5 t Tragfähigkeit die Rahmen von den Achsen hebt, in die Mitte der Halle bringt und auf kleine Gestelle setzt. Hier werden sie untersucht, gereinigt und ausgebessert, während die Achsen aus dem Schuppen gerollt und auf die Rad-Drehbänke genommen werden. Dicht beim Untersuchungschuppen befindet sich ein kleines Gebäude mit Behältern, wo die Achsbüchsen und dergleichen in Sodawasser gekocht werden.

Sobald die Rahmen im Untersuchungschuppen fertig sind, werden sie durch denselben elektrischen Kran gehoben, über das zweite Gleis gebracht und auf neue Achsen aus dem Drehbank-Schuppen niedergelassen. Das so zusammengesetzte Drehgestell wird dann den Schuppen hinauf bis gegenüber seinem Wagenkasten gefahren, dieser wieder gehoben und auf seinen Laufsitz gesetzt. Darauf werden die Bremsen und die übrigen Teile wieder angebracht und geprüft. Jeder Wagenkasten bekommt seine eigenen Drehgestelle wieder, die Achsen werden jedoch ohne Unterschied ausgewechselt, da das Drehen etwas länger dauert, als die übrigen Arbeitstufen.

Die Fahrgeschwindigkeit der Kräne von 15 t beträgt 1,8 m/Sek, die der Laufkatze 0,4 m/Sek, die Hubgeschwindigkeit bei einer Last von 15 t 6,35 cm/Sek. Durch ein Wechsel-Triebwerk kann eine Last von 7,5 t mit 12,7 cm/Sek gehoben werden.

An der linken Seite jeder der ersten beiden Hallen ist dicht am Gleise ein Luftsaugerohr mit Verbindungen für die Reiniger in 9,75 m Teilung verlegt. Die Sauganlage besteht aus einer zweizylinderigen, durch Wasser gekühlten Pumpe mit 356 mm Zylinder-Durchmesser und 305 mm Hub. Ihre Leistung beträgt 1100 cbm/St. Die Triebkraft wird durch

einen Treibriemen von einer elektrischen Triebmaschine geliefert, die durch die Stärke der Saugwirkung selbsttätig geregelt wird. Vier auf Gestellen ruhende Filter entfernen den Staub aus dem Saugrohre. Durch eine Anordnung von Klappen kann jeder Filter geöffnet und gereinigt werden, ohne die Arbeit der übrigen zu unterbrechen. An der andern Seite dieser Hallen befinden sich ein Dampfdruck-, ein Luftdruck- und ein Luftsauge-Rohr zur Prüfung der Dampfheizung, der Westinghouse-Bremsen beziehungsweise Luftsaugebremsen unmittelbar bevor die Wagen nach Untersuchung und Ausbesserung den Schuppen verlassen.

Die dritte Halle des neuen Schuppens ist zum Heben schwerer stählerner Wagen und anderer Sonderwagen bestimmt. Die Kräne sind hier gleich denen in den ersten beiden Hallen, jeder von 15 t, aber die besonderen Einrichtungen der die Wagen hebenden Kräne fehlen, das Hebewerk ist von gewöhnlicher Bauart. Die vierte Halle ist mit Maschinen und Einrichtungen zur Herstellung stählerner Untergestelle und Drehgestelle ausgerüstet. Hier befinden sich zwei Laufkräne von je 8 t und einer von 1 t. Letzterer läuft auf Schienen, die unmittelbar unter denen für die ersteren verlegt sind, so dafs alle drei die ganze Länge des Gebäudes durchlaufen können. Die Krangerüste sind ebenso stark, wie die in den anderen Hallen, damit die dritte und vierte Halle künftig ohne grofse Veränderungen demselben Zwecke, wie die beiden ersten dienstbar gemacht werden können. Die Aufsenwand der vierten Halle ist wegen der vorgesehenen künftigen Erweiterung des Gebäudes aus verzinkter Verschalung gebildet.

Die Heizung der neuen Werkstattgebäude enthält zwei 76 mm weite Dampfrohre, die an den Seiten jeder Halle in einiger Höhe an den Säulen angebracht sind. Zur Beleuchtung der Gebäude dient eine elektrisch getriebene Hochdruck-Gasanlage.

Das zweite Gebäude B, 30,5 × 30,5 m grofs, hat zunächst drei Sätze von Schmiede-Fallhämmern erhalten, den ersten mit zwei Hämmern von 810 kg und einem Vorhammer von 405 kg, den zweiten mit zwei Hämmern von 610 kg und einem Vorhammer von 355 kg, den dritten mit zwei Hämmern von 810 kg. Jeder Satz hat eine Wechselstrom-Triebmaschine oben auf dem Gerüste.

Für die Kesselheizung ist durchweg Ölfeuerung eingeführt.

B—s.

Maschinen und Wagen.

»A B C«-Mittelbuffer-Kuppelung.

(Engineering 1911, 23. Juni, Nr. 2373, S. 821. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 11 auf Tafel XVIII.

Die »A B C«-Mittelbuffer-Kuppelung ist mehrfach in Indien und im Sudan in Gebrauch und steht bei den gegenwärtig in Argentinien angestellten Versuchen über Kuppelungen in Wettbewerb. Die zu diesen Versuchen gelieferte Kuppelung für 1676 mm Spur ist in Abb. 8 bis 11, Taf. XVIII dargestellt.

Die Kuppelung ist selbsttätig, steif, und kann von beiden Seiten des Wagens gelöst werden. Der Hauptteil der Kuppelung besteht aus einem Kopf und Schaft enthaltenden festen Stahlgufsstücke, das mit durchgehender, oder gemäfs den Abbildungen nicht durchgehender Zugstange angeordnet werden kann. Der Kopf hat eine flache, 279 mm hohe und 457 mm breite Stofsfläche. Jeder Kopf trägt einen Bügel mit einem zugespitzten Ende und einen Scheiben-Haken. Beim Zusammenschieben zweier Wagen gleitet der Bügel der einen Kuppelung auf einer geneigten Führung im Kopfe der andern, stöfst gegen den Scheiben-Haken, so dafs dieser sich dreht, und bringt so den Haken in die Lage innerhalb der Schleife des Bügels hinauf. Wenn sich die Scheibe in diese Lage gedreht hat, schnellt ein Verschlufsriegel vor und hindert sie am Umkehren. Dieser aus stark dehnbarem Stahle bestehende Riegel hat 32 × 25 mm Querschnitt und wird im untern Teile des Kopf-Gufsstückes getragen.

Um die Kuppelung zu lösen, wird der Verschlufsriegel nach der einen oder andern Seite hinüber gestofsen oder gezogen, wodurch ein Längenabschnitt mit vermindertem Querschnitte dem Umfange der Scheibe gegenüber gestellt wird, so dafs sie sich drehen kann, sobald der Bügel des andern Wagens weggezogen wird. Ist die Scheibe vom Bügel befreit, so wird sie in der offenen Stellung, in der sie zu einer folgenden selbsttätigen Kuppelung bereit ist, durch den Druck gehalten, den das Ende des Ausschnittes im Verschlufsriegel seitwärts auf sie ausübt. Der aus weichem Stahle bestehende Scheiben-Haken ist mit einem aufsen gehärteten schweifseisernen Sperrhaken a (Abb. 10, Taf. XVIII) versehen. Wenn sich der Scheiben-Haken dreht, tritt der Verschlufsriegel in einen Ausschnitt der Scheibe unterhalb dieses Sperrhakens. Wenn der Verschlufsriegel zum Entkuppeln verschoben wird, fällt der Sperrhaken in den Ausschnitt im Verschlufsriegel und hält ihn in der Entkuppelung-Stellung, bis die Wagen aus einander gezogen werden. In der abgebildeten Form ist der Verschlufsriegel auf beiden Seiten des Buffers mit einer Feder versehen, so dafs der Riegel zur Entkuppelung von beiden Seiten gezogen oder gestofsen werden kann. Bei gelöster Kuppelung ist eine der Federn gespannt. Das Wegziehen des Verschlufsriegels erfordert einen Zug von ungefähr 14 kg zur Spannung der Feder.

Wenn zwei »A B C«-Kuppelungen entkuppelt werden, bringt der Bügel der einen beim Wegziehen den Scheiben-Haken der andern in seine offene Stellung. Wenn eine solche Kuppelung mit einer Kuppelung anderer Bauart verwendet wird, kann sich der Scheiben-Haken bei einer erforderlichen folgenden Kuppelung in der geschlossenen Stellung befinden. In diesem Falle schwingt die nicht im Schwerpunkte aufgezapfte Scheibe beim Lösen des Verschlusses herum. Wenn anderseits bei offenem Zughaken mit einem gewöhnlichen Bügel gekuppelt werden soll, kann die Scheibe an einem von ihr unter dem Kopfe herabhängenden Handgriffe herumgeschwungen werden, so dafs der Zughaken in die geschlossene Stellung kommt.

Der Bügel ist in einem Ausschnitte hinter dem Scheiben-Haken aufgezapft. Wenn zwei Kuppelungen zusammenkommen, fährt der eine Bügel unter den andern und verbindet sich mit der gegenüber liegenden Scheibe. So ist nur ein Bügel in Gebrauch, der andere liegt auf ihm und dient als Bereitschaftsbügel. Eine einzige Form der Kuppelung pafst für beide Enden eines Wagens.

Alle Bufferstöfse werden durch festes Metall unmittelbar auf die Federvorrichtung übertragen. Zugkräfte werden durch den Zapfen-Bolzen des Zughakens auf den Kopf übertragen. Wenn ein Zapfen-Bolzen brechen oder herausfallen sollte, würde der Scheiben-Haken noch durch den umgebenden Kopf gehalten werden. Bei Versuchen mit einer der für die Grofse Indische Halbinsel-Bahn gelieferten Kuppelungen brach zuerst der Bügel.

Abb. 8 und 9, Taf. XVIII zeigen Kuppelungen an 2134 mm langen Drehgestell-Wagen auf einem Bogen von 140 m Halbmesser und 1676 mm Spur als äufsersten Fall. Der von zwei Kopfschwellen gebildete Winkel beträgt hier 9°. Die Kuppelungsköpfe bringen sich beim Kuppeln selbsttätig von 197 mm auf 121 mm Abstand von der Gleisachse. Beim Auseinanderziehen kehrt die Kuppelung in ihre Mittellage zurück. B—s.

D-Kranlokomotive.

(Engineer 1910, August, S. 203. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XVIII.

Die für Verschiebedienst bestimmte, von Andrew Barclay, Sons und Co in Kilmarnock gebaute kräftige, regelspurige Tenderlokomotive (Abb. 1 und 2, Taf. XVIII) ist mit einem Ausleger versehen, dessen Winde- und Dreh-Werke von getrennten Zwillings-Dampfmaschinen getrieben werden. Die Ausladung beträgt 4877 mm, die gröfste zu hebende Last 8,13 t. Eine über dem Kessel zwischen Dom und Führerhaus angeordnete Platte nimmt den Kran auf, dessen Ausleger frei über Schornstein und Führerhaus hinwegstreicht. Die Windetrommel liegt zwischen den Seitenwangen des Auslegers und wird von einer wagerechten Welle aus durch Kegel- und Stirn-Räder angetrieben. Das Drehen des Kranes erfolgt ebenfalls von einer wagerechten Welle aus, auf der sich eine Schnecke befindet, die in ein die Grundplatte des Auslegers bildendes Schraubenrad eingreift. Die für die Steuerung des Kranes erforderlichen Vorrichtungen sind im Führerhause doppelt vorhanden, der Führer kann also den Ausleger stets im Auge behalten.

Die Lokomotive arbeitet mit Zwillingswirkung, die Dampfverteilung erfolgt durch Walschaert-Steuerung und entlastete Flachschieber. Kessel und Feuerkiste bestehen aus Stahl. Sie ist mit Hand- und Dampf-Bremse ausgerüstet; zur Kesselspeisung dienen zwei Dampfstrahlpumpen nach eigenem Entwurfe des Erbauers der Lokomotive.

Die Hauptabmessungen und Gewichte sind:

Zylinder-Durchmesser d	432 mm
Kolbenhub h	559 »
Kesselüberdruck p	14,06 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1219 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	1956 »
Heizrohre, Anzahl	178
» Durchmesser aufsen	45 mm
» Länge	3016 »
Heizfläche der Feuerbüchse	6,41 qm
» » Heizrohre	76,36 »
» im Ganzen H	82,77 »
Rostfläche R	1,38 qm
Triebraddurchmesser D	1041 mm
Triebachslast G_1, zugleich Betriebsgewicht	66,04 t
Leergewicht der Lokomotive	57,92 »
Wasservorrat	4,09 cbm
Kohlenvorrat	2,03 t
Fester Achsstand der Lokomotive	3658 mm
Ganzer » » »	3658 »
Zugkraft $Z = 0,6\,p\,\frac{(d^{cm})^2\,h}{D} =$	8454 kg
Verhältnis $H : R =$	59,9
» $H : G_1 =$	1,25 qm/t
» $Z : H =$	102,1 kg/qm
» $Z : G_1 =$	128,0 kg/t
Kranausladung von der Drehachse	4877 mm
Höhe von Schienen-Oberkante bis Oberkante der Auslegerrolle	4700 »
Tragkraft	8,13 t

—k.

Schürer für Lokomotiven.

(Engineer, Juni 1911, S. 594. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel XVII.

Die Pennsylvania-Bahn hat nach langjährigen Versuchen 25 Lokomotiven verschiedener Bauart mit einer neuen Beschickvorrichtung versehen, die dem Heizer die schwere Handarbeit fast völlig abnimmt. Unter dem Führerstande liegt nach Abb. 9 auf Taf. XVII auf der Heizerseite ein Dampfzylinder A von 381 mm Bohrung und 380 mm Hub mit wagerechter Kolbenstange, an die ein senkrecht stehender Doppelhebel B angelenkt ist. Das andere Hebelende ist mit zwei wagerechten Prefsstempeln C verbunden, die in Fülltrichtern L unter dem Führerstande arbeiten. Die Stempel haben 203 mm Durchmesser, sind 686 mm von einander entfernt und schieben die Kohlen in je eine Mulde unter dem Roste, deren Boden nach vorn ansteigt und deren obere Kanten mit dem Roste in gleicher Höhe liegen. In den Mulden drücken die Hülfstempel D und E die eingefüllte Kohle vorwärts und über die Kantenleisten auf den Rost. Mit dieser Unterschubfeuerung ist eine selbsttätige Förderung der Kohle aus dem Tender verbunden. Die Kohle fällt durch eine Bodenluke im Tender in einen Fördertrog. Unter der Luke bewegt sich ein viereckiger Stempel F hin und her, der die Zufuhr regelt und gröfsere Kohlenstücke bricht. Im Fördertroge wird der Heizstoff von einer Anzahl Schaufelblechen weiter geschoben. Die Bleche sitzen gelenkig an gemeinsamer Stange und klappen beim Rückgange auf. Aus dem Kopfe des Troges fällt das Fördergut in die Fülltrichter vor die Prefsstempel C. Der Antriebkolben im Dampfzylinder A macht fünf Hübe in der Minute. Der Rost ist als Schüttelrost ausgebildet. Ist der Heizer also von der schweren Beschickarbeit entlastet, so bleibt ihm die Regelung des Feuers überlassen, er kann auch beim Versagen der Förderung die Kohlen unmittelbar in den Fülltrichter einwerfen, beim Versagen des Schürers das Feuer in der üblichen Weise durch die Feuertür bedienen. A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Die preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen im Jahre 1910.

Dem »Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1910« ist folgendes zu entnehmen.

Am Ende des Berichtsjahres betrug die Eigentumslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnstrecken 37756,66 km, und zwar in:

Eigentümer	Hauptbahnen km	Nebenbahnen km	Zusammen km
Preußen	21126,81	15339,84	36466,65
Hessen	788,82	460,56	1249,38
Baden	40,63	—	40,63
Zusammen .	21956,26	15800,40	37756,66
Davon waren:			
regelspurig	21956,26 oder 58,52 %	15560,52 oder 41,48 %	37516,78 oder 100 %
schmalspurig, preußisch	—	239,88	239,88
eingleisig	6281,27	15293,88	21575,15
zweigleisig	15415,67	506,52	15922,19
dreigleisig	71,25	—	71,25
viergleisig	183,01	—	183,01
fünfgleisig	5,06	—	5,06

Hierzu kommen noch 230,38 km vollspurige und 0,41 km schmalspurige Anschlufsbahnen ohne öffentlichen Verkehr. Auch besafs Preufsen aufserhalb der Betriebsgemeinschaft noch die von der Grofsherzoglichen Eisenbahn-Direktion in Oldenburg verwaltete, 52,38 km lange Hauptbahn von Wilhelmshaven nach Oldenburg.

Die Betriebslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnen betrug am Ende des Jahres

	km
1. für Vollspurbahnen	
a) im Ganzen	37615,46
b) Hauptbahnen	22032,52
c) Nebenbahnen	15582,94
d) für Personenverkehr	36517,33
e) für Güterverkehr	37340,80
2. für Schmalspurbahnen	
a) im Ganzen, sowie für Güterverkehr .	239,88
b) für Personenverkehr	81,85
3. Zusammen	
a) im Ganzen	37855,34
b) für Personenverkehr	36599,18
c) für Güterverkehr	37580,68

Die bis Ende März 1910 aufgewendeten Anlagekosten betrugen für:

	im Ganzen M	auf 1 km Bahnlänge M
Vollspurbahnen . . .	11120022041	296401
Schmalspurbahnen . .	17581105	73291
Vollspurige Anschlufsbahnen ohne öffentlichen Verkehr . .	12560497	54521
Zusammen .	11150163643	293525

Die eigenen Lokomotiven und Triebwagen haben auf eigenen und fremden Betriebstrecken, sowie auf eigenen Neubaustrecken geleistet:

497283643 Nutzkm, jede Lokomotive durchschnittlich 25289,
40479310 Leerkm,
25095580 Stunden Verschiebedienst,
2247373 Stunden Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Entseuchen der Viehwagen und beim Wasserpumpen,
14502788 Stunden Bereitschaftsdienst und Ruhe im Feuer, also im Ganzen 811192483 Lokomotivkm für die Berechnung der Unterhaltungskosten der Lokomotiven, wobei 1 Stunde Verschiebe- und sonstiger Stationsdienst = 10 km gerechnet ist, und
703483294 Lokomotivkm für die Berechnung der Kosten der Züge, wobei 1 Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 5 und 1 Stunde Bereitschaftsdienst = 2 km gerechnet wurde.

Auf eigenen Betriebstrecken leisteten eigene und fremde Lokomotiven und Triebwagen folgendes:

497015586 Nutzkm, davon 16977061 im Vorspann- und Verschiebedienste,
40386159 Leerkm,
24945328 Stunden Verschiebedienst,
2241753 Stunden Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Entseuchen der Viehwagen und beim Wasserpumpen, und
3431850 Stunden Bereitschaftsdienst, im Ganzen also
786855025 Lokomotivkm zur Berechnung der Kosten für die Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues, wobei 1 Stunde mit 10 km in Ansatz gebracht ist.

Von den Wagen sind an Achskilometern geleistet worden:

Auf eigenen Betriebstrecken	Personenwagen	Gepäckwagen	Güterwagen	Postwagen
von eigenen Wagen . . .	5308587738	1238784319	13153650303	—
von fremden, auch Postwagen . . .	298550251	51930324	552262151	358844197
Zusammen .	5607137989	1290714643	13705912454	358844197
	= 20962609283			
darunter leer .	—	—	3972188614	540306
auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge.	154267	35511	367286	9873
	= 557677			
auf fremden Betriebstrecken und auf Neubaustrecken:				
von eigenen Wagen . . .	262377296	47494966	8764100 *)	
Ganze Leistung der eigenen Wagen †) . .	5570965034	1286279285	14822844262 **)	
	= 21680088581			

*) Nur auf Neubaustrecken

**) Nach dem Verhältnisse errechnet, in dem in früheren Jahren die Leistungen aller Güterwagen auf den eigenen Betriebstrecken zu den Leistungen der eigenen Güterwagen auf eigenen und fremden Betriebstrecken und auf Neubaustrecken standen.

†) Als eigene Güterwagen gelten die Güterwagen aller dem deutschen Staatsbahnwagenverbande angehörenden Eisenbahnverwaltungen und als fremde Güterwagen die Nichtverbandswagen.

Die Leistung in den einzelnen Zuggattungen betrug:

Leistung in	Bei einer durchschnittlichen Zugstärke von Achsen	Zugkm	Wagenachskm
Schnell- und Eil-Zügen	28,47	65073503	1852852559
Personenzügen mit Einschluß der Triebwagenfahrten	21,45	225326104	5058530886
Truppenzügen	66,04	589850	38955103
Eilgüterzügen	38,60	17055379	658288867
Güterzügen	79,57	163332282	12995742654
Werkstättenprobe-, Überwachungs-, Hülfs- und sonstigen dienstlichen Sonderzügen	18,84	1245148	23452737
Arbeits- und Baustoff-Zügen	45,14	7416259	334786477
Zusammen	43,67	480038525	20962609283

Die Einnahmen haben im Ganzen 2171135251 *M* oder 57760 *M*/km betragen und zwar aus

	im Ganzen *M*	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge *M*
Personen- und Gepäck-Verkehr	605016977	16646
Güterverkehr	1430202997	38326
Sonstigen Quellen	135915277	3616

Die Ausgaben betrugen im Ganzen 1460417988 *M* oder 38852 *M*/km, im Verhältnisse zur Einnahme 67,27 % und zwar

	im Ganzen *M*	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge *M*
An Löhnen und Gehältern	712244850	18948
An sachlichen Kosten	748173138	19904

Der Überschufs stellte sich auf 710717263 *M*, oder 18908 *M*/km, oder 6,48 % der Anlagekosten.

Bei der Personenbeförderung betrug

	die Zahl der Reisenden	die durchschnittliche Wegstrecke für einen Reisenden-km	die Einnahme im Ganzen *M*	%	für 1 Reisenden-km Pf
in der 1. Klasse	1535333	147,23	17123008	2,94	7,57
„ „ 2. „	104697941	26,50	107903135	18,56	3,89
„ „ 3. „	473271454	21,06	242132737	41,65	2,43
„ „ 4. „	493229820	22,80	204024798	35,09	1,81
Personenbeförderung des öffentlichen Verkehres	1072734548	22,57	571183678	98,24	2,36
Truppen	11147731	90,65	10223575	1,76	1,01
Zusammen	1083882279	23,27	581407253	100	2,31
auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	29820	—	15996	—	—
auf 10000 Achs-km der Personenwagen	1933	—	1037	—	—

Der Güterverkehr ergab folgendes:

	Beförderte Mengen t	durchschnittliche Wegstrecke km	Einnahme im Ganzen *M*	Einnahme für 1 tkm Pf.
A. Güterbeförderung des öffentlichen Verkehres:				
I. Nach dem Normaltarif				
a) Eil- und Expreß-Gut	2924581	120,62	54958611	15,58
b) Frachtgut	124464202	106,93	660821768	4,97
II. Nach Ausnahmetarifen	205656053	115,59	622836523	2,62
B. Tierbeförderung	2737600	180,52	37171670	7,52
C. Postgut	115345	54,10	1192122	19,10
D. Militärgut	487877	151,71	5089008	6,88
E. Frachtpflichtiges Dienstgut	16738982	41,61	9512660	1,37
F. Nebenerträge	—	—	38620635	—
Zusammen, gegen Frachtberechnung	353124640	109,60	1430202997	—
G. Dazu ohne Frachtberechnung	37373513	102,59	—	—

Auf Regelspurbahnen ereigneten sich folgende Unfälle:

	Auf freier Bahn	Auf Bahnhöfen
a) Entgleisungen	94	149
b) Zusammenstöße	17	182
c) Sonstige Unfälle	479	1177
d) Unfälle im Ganzen	590	1508
	2098	

auf 100 km durchschnittlicher Betriebslänge 5,62, auf 1000000 Lokomotiv-km 2,67, auf 1000000 Wagenachs-km aller Art 0,10.

Über die vorgekommenen Tötungen t und die Verwundungen v gibt die nachstehende Zusammenstellung Auskunft.

Reisende: unverschuldet t	unverschuldet v	durch eigene Schuld t	durch eigene Schuld v	im Ganzen überhaupt t	im Ganzen überhaupt v	auf je 1000000 Reisenden-km t	Reisenden-km v	auf je 1000000 Reisenden-Wagen-achs-km t	Reisenden-Wagen-achs-km v
6	383	60	100	66	483	0,003	0,019	0,012	0,086

Beamte: unverschuldet t	unverschuldet v	durch eigene Schuld t	durch eigene Schuld v	im Ganzen überhaupt t	im Ganzen überhaupt v	auf 1000000 Wagen-achs-km t	auf 1000000 Wagen-achs-km v
13	162	378	686	391	848	0,019	0,041

Dritte Personen: unverschuldet t	unverschuldet v	durch eigene Schuld t	durch eigene Schuld v	im Ganzen überhaupt t	im Ganzen überhaupt v	auf 1000000 Wagen-achs-km t	auf 1000000 Wagen-achs-km v
5	67	183	156	188	223	0,009	0,011

Im Ganzen: unverschuldet t	unverschuldet v	unverschuldet zusammen auf 1 Million Achs-km	durch eigene Schuld t	durch eigene Schuld v	durch eigene Schuld zusammen auf 1 Million Achs-km	zusammen t	zusammen v	zusammen auf 1 Million Achs-km
24	612	0,03	621	942	0,074	645	1554	0,11

—k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Selbsttätige Kuppelung mit durch Verschieben der Zugstange sich öffnenden oder schliefsenden Haken.

D. R. P. 224539. O. Rothe in Stuttgart.

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 6 auf Tafel XVIII.

Diese Kuppelung wirkt selbsttätig durch Zusammenstofsen der Wagen, die Entkuppelung geschieht von der Seite her mittels eines Handgriffes. Zum Zwecke der Weiterbenutzung der alten Schraubenkuppelung ist die Kuppelung senkbar angeordnet. Das Senken geschah bisher umständlich und mit verwickelten Mitteln. Hier ist dazu nur das Umlegen eines Handhebels ohne nennenswerten Kraftaufwand erforderlich.

Abb. 4, Taf. XVIII stellt einen senkrechten Längsschnitt bei Gebrauchslage, Abb. 5, Taf. XVIII einen wagerechten Schnitt dar, Abb. 6, Taf. XVIII zeigt im senkrechten Längsschnitte die Lage der Kuppelung bei Benutzung der Hülfskuppelung.

Zum Kuppeln dienen die üblichen Haken 1, die um einen Bolzen 2 in einem senkbaren Gehäuse 3 drehbar und verschiebbar angeordnet sind. Der verschiebbare Bolzen 2 wird von Lenkern 25 getragen, deren gemeinsamer Gelenkbogen 23 durch den am vordern Ende als Haken 22 ausgebildeten Schaft einer Stange 21 hindurchgeht, die wagerecht verschiebbar im Rahmen 13 des Wagens gelagert ist. Die Zugstange 21 trägt einen Rahmen 17, 18, der unter Wirkung einer Feder 19 steht, und dessen Verschiebung mittels der Zugstange 21 durch mit Arbeitsflächen versehene eckige Scheiben 14 herbeigeführt wird, die auf einer Achse 11 sitzen und zwecks bequemer Handhabung aufsen mit Handgriffen 12 versehen sind. Wird die Achse 11 um 90° gedreht, so drücken die Flächen 15 der Scheiben 14 den Rahmen 17 mit der Zugstange 21 vorwärts, wodurch sich die Kuppelhaken 1 öffnen. Das Kuppelgehäuse wird nun von drehbaren Lenkerpaaren 4 getragen, die mit unmittigen Scheiben 29 versehen sind und sich um die Bolzen 5 drehen. Diese ruhen in Stangen 6, die einerseits in einem festen Widerlager 10, anderseits in einer verschiebbaren Platte 7 geführt sind; zwischen letzterer und dem Widerlager ist eine Feder 8 eingelegt. Diese drückt die Platte 7 zurück, wobei die Stangen 6 die unmittigen Scheiben 29 fest gegen das Widerlager 10 andrücken, wodurch die Kuppelung in angehobener Stellung zum Gebrauche gehalten wird.

Man braucht nun lediglich den auf der Achse 11 sitzenden Hebel über 90° auf 180° umzulegen, um die Kuppelung in die gesenkte Lage zu bringen. Hierbei wird mit Hülfe der Flächen 16 der Scheiben 14 und des Rahmens 17 die das Öffnen der Haken 1 bewirkende Zugstange weiter als vorher vorgeschoben, wobei der Gelenkbolzen 23 mit Hülfe von Bügeln 24 die Platte 7 vorwärts schiebt. Die Stangen 6 entfernen dann die unmittigen Scheiben 29 vom Widerlager, worauf sich die Kuppelung durch ihr Eigengewicht senkt (Abb. 6, Taf. XVIII).

Um statt dieser Kuppelung auch die bisher bestehende Kuppelung 26, 28 verwenden zu können, braucht nur das Kuppelungsgehäuse gesenkt zu werden, wodurch der Haken 22 frei wird, in den dann die alte Kuppelung 26 eingehakt werden kann, während das gesenkte Hakengehäuse 3 einen Bügel 27 besitzt, der in den Haken 28 eingehängt wird und so die gesenkte Kuppelung sichert.

Um nun die Kuppelung wieder in ihre alte Lage anzuheben, braucht man nur die Achse 11 wieder zurückzudrehen. Durch die Wirkung der Federn 19 wird dann die Platte 18 zurückgedrückt und nun treffen Zapfen 30 der Stangen 31, die wie die Stangen 6 in dem Widerlager 10 und der Platte 7 verschiebbar gelagert sind, auf die schräge Fläche der Scheiben 29 auf. Hierbei werden die Bolzen 5 mit ihren unmittigen Scheiben nicht nur gegen das Widerlager 10 angedrückt, sondern auch gleichzeitig gedreht, wodurch das Gehäuse 3 in die Kuppellage angehoben wird.

G.

Aufschneidbarer Spitzenverschlufs für Weichenzungen.

D. R. P. 235361. N. Rudy in Saarbrücken 1

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 8 auf Tafel XVII.

Die Stellstange 1, die in dem unter dem Schienenfufse liegenden Verschlufskasten 2 gelagert ist (Abb. 4 und 5, Taf. XVII), wird vom Weichenantriebe 9 aus wagerecht verschoben und überträgt diese Bewegung auf den bei 0 angelenkten, mit 1 durch eine Lasche 6 drehbar verbundenen Riegel 3. Dieser trägt an seinem vordern Ende zwei drehbar gelagerte Verschlufsbogen 4. Die Lasche 6 ist bei p an den bei Weichenzungen üblichen Zungenkloben 5 starr befestigt. Der Verschlufskasten 2 ist mit dem Schienenstege durch Bolzen verschraubt.

Bei anliegender und verschlossener Zunge 7 (Abb. 6 und 8, Taf. XVII) liegen die Verschlufsstücke 4 mit ihren äufseren Teilen an den vorderen Anlageflächen des Kastens 2 an. Da durch die zwischen ihnen liegende Stellstange 1 ihre Drehung und ein Herausgleiten aus ihrer Stellung ausgeschlossen, und ferner der Riegel 3 einerseits mit 4, anderseits mit 5 verbunden ist, ist sicherer Verschlufs der Zunge 7 gegen die Bodenschiene erzielt.

Bei der abliegenden und unverschlossenen Zunge (Abb. 7, Taf. XVII) liegt die Stellstange 1 zum Teile auf dem Boden des Kastens 2 und ragt ebenso wie die Verschlufsstücke 4 in 2 hinein. Bei ihrem Austritte aus 2 werden die Stücke 4 durch die schrägen Flächen 10 der Stellstange 1 nach aufsen gedreht und gegen den Kasten geklemmt.

Die Zungen können im Gegensatze zu den bekannten Spitzenverschlüssen durch Gestänge oder Drahtleitung verstellt werden.

G.

Streckenstromschliefser.

D. R. P. 235708. O. Stritter in Schöneberg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 14 auf Tafel XVII.

Neben der Schiene (Abb. 11, Taf. XVII) ist ein wasserdichter Kasten 2 aufgestellt, in dessen vorderer Kopfwand ein Hebel 3 gelagert ist. Dieser greift mit dem linken Ende unter den Fufs der Schiene 1 und wird durch die Zugfeder 4 gegen die Schiene 1 geprefst. Auf dem rechten Ende des Hebels 3 liegt das auf einer Stange 46 gleitende Fallgewicht 5. An die hintere Kopfwand des Kastens 2 ist ein Hebel 6 angelenkt, der mit einer Hemmvorrichtung, etwa Pumpe 7, versehen ist. Die Feder 8 drängt den Hebel 6 und die Pumpe 7 stets in die Ruhelage zurück. Hebel 6 trägt am hintern Ende stromdicht einen Stift 9, der den Stromschliefser 10, 11 unterbrochen hält. Wird das Schienenstück 1 befahren, so entsteht ein Prellschlag, der vom Hebel 3 auf das Fallgewicht 5 übertragen wird, so dafs dieses auf Stange 46 in die Höhe geschleudert wird; Hebel 6 wird mitgerissen und Feder 8 zusammengeprefst, worauf das Gewicht 5 wieder auf den Hebel 3, der inzwischen mit dem Schienenstücke 1 seine Endlage wieder eingenommen hat, zurückfällt. Da der Stift 9 mit dem Hebel 6 von der Stromschliefsfeder 10 entfernt wurde, so ist die Stromschliefsvorrichtung 10, 11 geschlossen. Der vom Gewichte 5 unabhängige Hebel 6 wird durch die mit ihm verbundene Pumpe 7 am Zurückgehen gehindert. Unter dem Drucke der Feder 8 geht der Kolben der Pumpe je nach der Einstellung eines Ventiles nach unten, so dafs das Öffnen des Stromschliefsers vor einer bestimmten Zeit nicht erfolgen kann. Wird das Schienenstück 1 nun innerhalb dieser Zeit nochmals befahren, so erhält das Gewicht 5

einen neuen Schlag und bringt den Hebel 6 wieder in die höchste Arbeitslage, ehe der Stift 9 den Stromschliefser 10, 11 öffnen konnte. Folgen die Schläge innerhalb der bestimmten Zeit, so wird ein ununterbrochener Arbeitstrom erzielt, ebenso auch, wenn der Stromschliefser für Ruhestrom verwendet wird.

Abb. 12 und 13, Taf. XVII zeigen einen an den Laschen 12 mit der dem Schienenstofse am nächsten liegenden Schraube 13 befestigten Streckenstromschliefser, bei dem der Stofskörper drehbar ausgebildet ist, dessen lebendige Kraft von dem Übertragungsgliede abgenommen wird. Der Stromschliefser ist von einem wasserdichten Gehäuse 15 umgeben und wird noch mittels des angegossenen Stückes 16 von einer Stofsschraube gehalten. Im Innern des Kastens 15 befindet sich ein Rad 17, das im Gehäuse 15 und in einer an dieses angeschraubten Platte 18 gelagert ist. Das eine Ende der Radachse ist bei 19 als Halbachse ausgebildet, über der ein mit der Hemmvorrichtung 20 verbundener, um 22 drehbarer Hebel 21 mit der Rolle 24 liegt. Dieser stützt sich auf den Stift 23 und wird durch die Feder 25 stets in die Ruhelage gedrückt, in der die Stromschliefsfeder 27 durch den stromdichten Stift 26 von dem Arme 28 des Stromschliefsers abgehoben ist. Im Ruhezustande legt sich ein Ansatz am Umfange des Rades 17 unter der Wirkung einer um die Achse 19 gewickelten Feder 29 stets auf den im Befestigungsbolzen 13 gelagerten Übertragungshebel 14.

Wird nun das Stofsende der Schiene 30 befahren, so entsteht ein Prellschlag, der sich über den Schlagbolzen 14 fortpflanzt und das Rad 17 in der Pfeilrichtung (Abb. 12, Taf. XVII) herumschleudert. Die Halbachse 19 hebt dabei mit der Rolle 24 den Hebel 21 an und mit ihm den Pumpenkolben 20 und Stift 26, so dafs der Stromschliefser 27, 28 geschlossen wird. Die überschüssige Kraft des Hebels 21 bewirkt, dafs die Feder 25 zusammengeprefst wird, die nun den Hebel 21 unter Bremsung durch die Pumpe 20 wieder in die Ruhelage zurückdrückt. Unter dem Einflusse der Feder 29 ist das Rad 17 auf den Schlagbolzen 14 zurückgekehrt und zur Aufnahme eines neuen Stofses bereit. Dabei hebt die Halbachse 19 den Hebel 21 wieder in seine höchste Arbeitslage. Der Stromschliefser 27, 28 kann erst dann geöffnet werden, wenn innerhalb der bestimmten Zeit kein weiterer Prellschlag erfolgt. Alle in dieser Zeit erfolgenden Stöfse bringen Hebel 21 in die höchste Arbeitslage. Für die gute Wirkung des Prellschlages am Schienenstofse kommt hinzu, dafs zwischen den Laschen 12 und der Schiene 30 meist etwas Spielraum besteht. Das Gehäuse 15 ist durch einen Deckel 37 verschlossen, ein vor die Kugel 36 des Schlagbolzens 14 aufgeschobener Gummiring 38 verhindert das Eindringen von Wasser in das Gehäuseinnere.

Die Anordnung nach Abb. 14, Taf. XVII besteht aus einem Rohre 39, in dem ein Stab 40 freischwebend untergebracht, und das an zwei Punkten mit der Schiene 41 fest verbunden ist. Diese bilden gleichzeitig die Stützpunkte des Stabes 40, auf dem die erläuterte Vorrichtung zur Aufnahme des Stofses nach Abb. 12 und 13, Taf. XVII angebracht ist. Als Übertragungsglied des Stofses auf das Rad 43 ist ein Bolzen 42 mit der Schiene 41 fest verbunden, der durch eine Stopfbüchse hindurch in das Rohr 39 hineinragt. Gegen diesen legt sich das Rad 43 mit seinem Vorsprunge am Umfange.

Wird das Schienenstück 41 befahren, so überträgt der Stift 42 den Prellschlag auf das Rad 43. Dieses wird herumgeschleudert und setzt den Stromschliefser in Tätigkeit. Der Stift 42 braucht nicht fest mit 41 verbunden zu sein, er kann beispielsweise auf dem Rohre 39 mit einer Biegehaut vernietet sein, die statt der Stopfbüchse zugleich als Abschlufs der Rohröffnung dient. G.

Bücherbesprechungen.

Taschenbuch für Bauingenieure. Unter Mitwirkung von Geheimrat Prof. Böhm, Dresden, Geheimrat Prof. Engels, Dresden, Prof. Dr. jur. Esche, Dresden, Prof. Foerster, Dresden, Geheimrat Prof. Dr. Gurlitt, Dresden, Stadtbaurat a. D. Koehn, Berlin, Privatdozent Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Kögler, Dresden, Geheimrat Prof. Lucas, Dresden, Geheimrat Prof. Mehrtens, Dresden, Baurat Dr.-Ing. Schreiber, Dresden, Bauamtmann Wentzel, Dresden, herausgegeben von M. Foerster ord. Professor an der Technischen Hochschule in Dresden. Berlin, 1911, J. Springer. Preis 20 *M*.

Das 1912 Seiten starke Werk bringt annähernd in der äufsern Erscheinung und guten Ausstattung der »Hütte« eine umfassende Darstellung des ganzen Gebietes des Bauingenieurwesens nebst den Hülfswissenschaften und erforderlichen Wertetafeln, wie es in gleicher Gedrängtheit unter Berücksichtigung des heutigen Standes der Wissenschaft noch nicht vorhanden ist.

Bei der Abfassung hat der Sinn des in der knappen Zusammenfassung des wirklich Brauchbaren geübten und bewährten Herausgebers das Ganze so durchdrungen, dafs ein sehr einheitliches Ganzes zustande gekommen ist, das sich bei Berechnung und Ausführung von Bauanlagen auch den in der Neuzeit entstandenen Gebieten, wie dem des Eisenbetonbaues, als ein wirksames Hülfsmittel erweisen wird. In der Statik sind die neueren Anschauungen über die Zusammensetzung und Behandelung der ebenen und räumlichen Fachwerke, auch mit Hülfe der Bewegungslehre ausgiebig zur Geltung gebracht, wodurch diese Abschnitte besonders anregend geworden sind.

Der Hochbau ist mit von kundiger Hand zeugendem Geschicke in der Auswahl in den Teilen behandelt, die auch für den Bauingenieur unmittelbare Bedeutung haben.

Ueber die Güte des Buches liefse sich noch vieles sagen, wir begnügen uns zu betonen, dafs schon die Namen der Verfasser für die Vortrefflichkeit der einzelnen Abschnitte bürgen.

Die Drucklegung des Werkes ist mit gröfster Sorgfalt durchgeführt; einzelne kleine Versehen, wie das Umkehren von Fig. 17, S. 442, das Fehlen der Zahl 1' und des Stabes 1' 2' in Fig. 44, S. 142, gehören zu den Unvermeidlichkeiten und stören nicht.

Wir hoffen, dafs das handliche Werk mit seinem sehr ausführlichen Sachverzeichnisse schnell weite Verbreitung finden wird; es wird jedem Ingenieur und Studierenden reichen Nutzen bringen.

Tafeln für Eisenbahnbrücken aus einbetonierten Walzträgern. Von O. Kommerell*), Kaiserl. Baurate im Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen. Den Königl. preufsischen Eisenbahndirektionen empfohlen durch Ministerialerlafs, Eisenbahnnachrichtenblatt 1911. S. 88. Berlin, 1911, W. Ernst und Sohn. Preis 2,4 *M*.

Die ganz in Beton eingehüllten Walzträger bewähren sich durch die Einfachheit der Bauwerke in Entwurf und Ausführung, sowie durch die Minderung der Erhaltungskosten, sie werden daher in steigendem Mafse verwendet. Die vorliegenden Tafeln enthalten Angaben über zweckmäfsige Bauformen derartiger Brücken, die statischen Grundlagen der Berechnung auch der Durchbiegungen, und schliefslich Zusammenstellungen, aus denen man die erforderlichen T-Querschnitte für verschiedene Weiten und Trägerteilungen bei den vorgeschriebenen Lastannahmen ohne Weiteres entnehmen kann. Die Tafeln sind ein sehr nützliches Hülfsmittel.

*) Windverbände von demselben Verfasser Organ 1912, S. 76.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.



ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 9. Heft. 1912. 1. Mai.

Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahn-Vorarbeiten in Deutschland und Österreich.

Von Dr. C. Koppe, Professor †.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XIX und Tafel XX.

(Fortsetzung von Seite 127.)

I. B) Württemberg.

In Württemberg ist die allgemeine Landesvermessung unter der Leitung des Astronomen Bohnenberger und des Oberfinanzrates von Mittnacht in den Jahren 1818 bis 1850 durchgeführt. Die damalige Triangulation wird in neuerer Zeit weiter ausgebaut bis auf 1 qkm ein bis zwei dauerhaft ausgesteinte trigonometrische Punkte fallen. Die im Jahre 1868 begonnene und 1878 zu vorläufigem Abschlusse gebrachte genaue Höhenaufnahme liefert mit ihren in neuerer Zeit vorgenommenen Ergänzungen die Grundlage der Höhenbestimmungen. Die Aufnahme der Flurkarten in 15572 quadratischen Blättern von je 4000 Fufs Seite, nach rechtwinkeligen Koordinaten von Soldner eingeteilt, geschah mittels einer Verbindung des Mefstisch-Verfahrens mit dem zahlenmäfsigen, die gestattet, nach den damals geführten »Vermessungsbrouillons« verloren gegangene Punkte wieder herzustellen. Als Mafsstab der Zeichnung wurde 1 : 2500, für die zeichnerische Darstellung Steinstich gewählt. Die Steine werden in trockenen, hellen Kellerräumen des Bibliothekgebäudes auf hölzernen Gestellen mit schmalen, lotrechten Fächern aufbewahrt. Das Auffinden eines bestimmten Steines nach Einteilung und Bezifferung ist ebenso einfach, wie das eines Buches in der Bibliothek. Die Nachtragung von Veränderungen erfolgt auf mafshaltig aufgespannten »Ergänzungskarten«. Wo sehr zahlreiche Veränderungen vorgekommen sind, wird der betreffende Stein abgeschliffen und neu gestochen. Um die Blätter auf dem Laufenden zu halten, ist ein Fortführungsdienst eingerichtet, der die Bezirksgeometer und die Verwaltungen der Staats-Eisenbahnen, des Wasser- und Strafsen-Baues, der Landwirtschaft, der Feldbereinigung und der Forsten verpflichtet, alle Änderungen jährlich zur Nachtragung einzusenden. Württemberg besitzt in diesen gedruckten Flurkarten eine vorzügliche und sehr wertvolle Grundlage für seine Landeskarte, die zum Preise von 90 Pf für das Blatt abgegeben wird; bis jetzt sind rund eine Million Blätter verkauft. Diese Karte liefert auch das Gerippe für Karten kleinern Mafsstabes.

Gleich nach ihrer Fertigstellung wurden alle Flurkarten auf 1 : 25000 verkleinert, um einen Lageplan für eine topographische Aufnahme des Landes herzustellen. Dieser wurde durch Bergzeichnung nach Lehmann im Felde ausgearbeitet und dann auf 1 : 50000 gebracht. Der so entstandene »Topographische Atlas« Württembergs umfafst 55 Blätter in Steinstich, die auch heute noch viel begehrt und mit der Gegenwart in Übereinstimmung erhalten werden.

Die Karten dieses topographischen Atlasses in 1 : 50000 im Vereine mit den Flurkarten in 1 : 2500 bildeten bei Beginn des Eisenbahnbaues in Württemberg die ersten geometrisch-topographischen Unterlagen für allgemeine Entwürfe. Die Blätter des Atlasses wurden mit einer gröfsern Anzahl von eingemessenen Höhenangaben versehen, wonach der ungefähre Linienverlauf ermittelt, dann nach Augenschein im Gelände genauer festgelegt und durch Längen- und Querschnitt-Aufnahmen zum eingehenden Entwurfe ausgearbeitet werden konnte. Später ging man dazu über, nach der in 1 : 50000 ermittelten und in Flurkarten in 1 : 2500 übertragenen Linie einen Geländestreifen von 100 bis 200 m Breite zu bestimmen, für den im Anschlusse an ein Längennivellement ein Flächennivellement mit dem Nivellierinstrument ausgeführt wurde. Nachdem die Höhenzahlen in die Flurkartenblätter eingeschrieben waren, ermittelte man auf Grund der so erhaltenen »kotierten« Pläne die beste Linienführung. Zu den »ausführlichen« Vorarbeiten wurden Pläne in 1 : 1250, in schwierigen Fällen auch in 1 : 625 hergestellt, an deren Stelle in neuerer Zeit die Mafsstäbe 1 : 1000 und 1 : 500 getreten sind.

Leiter der württembergischen Eisenbahnvorarbeiten war in den sechziger Jahren Baurat Morlok. Er führte die Gelände-Darstellung durch Schichtenlinien ein und stellte bei der Regierung den weiter gehenden Antrag, auf Grundlage der Flurkarten ein topographisches Kartenwerk grofsen Mafsstabes für den Staat zu schaffen.

Das Arbeiten mit dem Mefstische, das von der Schweiz auch nach Württemberg gekommen war, zeigte sich in den tief eingeschnittenen Tälern des Schwarzwaldes mit seinem

dichten Forstbestande und grofser Feuchtigkeit weniger geeignet, als der Gebrauch des Universalinstrumentes mit entfernungsmessendem Fadenkreuze, das heifst die Tachymetrie auf Grundlage der gedruckten Flurkarten. Diese verdrängte das Mefstischverfahren in Württemberg mehr und mehr, nachdem die leitenden Ingenieure und Vermessungsbeamten im Lattenführen und Geländezeichnen hinreichende Fertigkeit erlangt hatten. Namentlich das Anfertigen örtlicher Handrisse, das mehr Übung und Geschicklichkeit verlangt, als das Zeichnen auf dem festen Mefstischbrette, gelingt nach den gemachten Erfahrungen nur nach mehrjähriger Schulung. Auf der Grundlage der gedruckten Flurkarten liefert es dann eine naturwahre Geländedarstellung wie der Mefstisch.

In den Staatshaushalt 1893/95 konnte zum ersten Male ein, wenn auch nur geringer Betrag für die Herstellung der von Morlok schon befürworteten allgemeinen Landeskarte auf Grund der topographisch bearbeiteten Flurkartenblätter eingestellt werden, der im nächsten Jahre erhöht wurde und die Schaffung des »topographischen Büros« ermöglichte, zu dessen Vorstand Direktor von Schlebach ernannt wurde. Unter seiner sachverständigen Leitung hat sich die württembergische topographische Landesaufnahme weiter entwickelt und Leistungen gezeitigt, denen kein anderer Staat etwas Gleichwertiges an die Seite zu stellen vermag. Im Frühjahre 1895 fand unter dem Vorsitze des Ministerialrates v. Zeller, Vorstandes des statistischen Landesamtes, eine Beratung von Vertretern aller am Vermessungswesen des Landes beteiligten Behörden statt, mit dem Ergebnisse, dafs die von Professor Hammer ausgearbeitete »Anweisung« als mafsgebend für alle Staatsbehörden, einschliefslich der Generaldirektion der Staatseisenbahnen erklärt wurde, nachdem auf Antrag und Begründung durch den Berichterstatter, Obersteuerrat Schlebach, verschiedene, nach vorliegenden Erfahrungen getroffene Abänderungen und Ergänzungen gutgeheifsen waren. Gleichzeitig wurde hervorgehoben, dafs die Höhenaufnahme in 1 : 2500 auf Grund der Flurkarten die Hauptaufgabe zu bilden habe. Allen anderen Kartenwerken des Staates dient sie als Grundlage. So ist die württembergische topographische Landesvermessung in allen ihren Teilen durchaus einheitlich und der Staat gibt seinen Ingenieuren nun das, was er ihrer Anregung verdankt, in vollkommenerer Form durch Herstellung einer allgemeinen topographischen Landeskarte in dem grofsen Mafsstabe 1 : 2500 zurück, die den Bedürfnissen technischer Vorarbeiten jeder Art vollkommen entspricht.

Die Grundlage der topographischen Höhenaufnahmen bildet das württembergische Präzisionsnivellement, das durch Nivellements II. und III. Ordnung so weit verdichtet wird, dafs der Abstand der genau bestimmten Höhenpunkte, von denen viele auf Grenzsteinen angebracht sind, 1 km nicht überschreitet. Die General-Direktion der Eisenbahnen hat gegen 300 Höhenpunkte durch Nivellement festgelegt. Für die Ausführung des Nivellements II. Ordnung und dessen Ausgleichung ist beim statistischen Landesamte, zu dem die topographische Abteilung gehört, eine eigene »Nivellier-Sektion« gebildet. Die Ergebnisse ihrer Arbeiten werden in besonderen »Verzeichnissen von Festpunkten« nach Oberamtsbezirken zusammengestellt, vervielfältigt und den beteiligten Behörden zur Verfügung gestellt.

Zur topographischen Geländeaufnahme werden Kreistachymeter von zwei verschiedenen Gröfsen benutzt, kleinere im Walde, gröfsere im freien Felde. Auch ein Tachymeter-Theodolit zur unmittelbaren Ablesung der Entfernung und des Höhenunterschiedes von Hammer-Fennel ist seit mehreren Jahren mit gutem Erfolge in Gebrauch. Durch die grofse Zahl der in den Flurkarten im Grundrisse gegebenen Festpunkte wird die Geländeaufnahme sehr beschleunigt und vor Fehlern gesichert, während aus dem gleichen Grunde das Eintragen der Höhenzahlen in die Reinkarten rasch und sicher vor sich geht. Der gröfste Wert der gedruckten Flurkarten bei der topographischen Aufnahme besteht aber darin, dafs der leitende Ingenieur seinen »Handrifs« nach einem mafsstäblich richtigen, genauen und vollständigen Lageplane ausführen kann. An jedem eingemessenen Punkte wird auf dem Blatte während der Aufstellung der Latte der Verlauf der Schichtenlinien durch feine Bleistiftlinien im Felde angedeutet, alle Mulden, Rücken- und Tal-Linien werden eingetragen, Steilwände und Böschungen eingezeichnet, Formen- und Geripp-Linien skizziert und alle erforderlichen Aufzeichnungen und Bemerkungen gemacht, so dafs die spätere Ausführung der Schichtenlinien naturwahre Gelände-Darstellungen liefert, die in allen Einzelheiten der Wirklichkeit entsprechen. Im Walde werden die Tachymeter-Züge, mit denen dort gearbeitet werden mufs, auf kleineren Feldtischen unmittelbar mafsstäblich aufgetragen, und zwischen die eingemessenen Punkte nach Bedarf Einzelheiten nach dem Augenmafs eingezeichnet. So entstehen richtige Geländebilder während der Arbeit in unmittelbarer Naturanschauung.

Das Arbeiten im Walde ist viel zeitraubender als das Aufnehmen auf freiem Felde. Auf ein Flurkartenblatt von 1,4 qkm Fläche kommen im Durchschnitte im Walde rund 500 eingemessene Punkte, gegen 150 bis 400 Punkte im freien Felde, je nach der Schwierigkeit des Geländes.

Als mittlere Leistung gilt, dafs ein Topograph mit einem Assistenten zum Instrument-Ablesen und einem Arbeiter als Lattenträger in sechs Monaten Feldarbeit rund 60 qkm topographisch aufnimmt.

Die Nachprüfung aller Arbeiten durch die Vermessungs-Inspektoren, die für die Güte der Leistung ihres Untergebenen verantwortlich sind, ist bei jüngeren Ingenieuren sehr eingehend und kann in ausreichendem Umfange nur mit grofsem Zeitaufwande ausgeführt werden. Auch Studierende der technischen Hochschule, die an dieser ausreichend vorgebildet sind, werden in den grofsen Ferien in beschränkter Zahl bei den Aufnahmen unter der Aufsicht geübter Topographen verwendet.

Um die Geländeaufnahme auf ihre Genauigkeit zu prüfen und zugleich einen Einblick in die Güte und Zuverlässigkeit der Arbeiten der einzelnen Topographen und Assistenten zu gewinnen, werden von zwei Vermessungs-Inspektoren jährlich Probemessungen in der Weise vorgenommen, dafs zwischen Festpunkten des Nivellements durch das Aufnahmegebiet jeder Abteilung Schnitte gelegt und von den Vermessungs-Inspektoren mit Unterstützung älterer Topographen nachgemessen

werden, gleichzeitig werden alle Festpunkte in der Nähe der Schnitte nachgeprüft. Die Länge dieser Schnitte beträgt jährlich 30 bis 40 km. Die Nachmessungen ergaben, dafs sich die Abweichungen der Schichtenlinien weit innerhalb der vorgeschriebenen Fehlergrenzen bewegen, die bestimmen, dafs keine Schichtenlinie nach wagerechter Lage um mehr als 10 m in ganz steilem und 50 m in fast ebenem Gelände unrichtig befunden werden darf. Die tatsächlich durch die Abmessungen gefundenen Abweichungen betragen weniger als die Hälfte der Schichthöhen von 10 m, 5 m, 2,5 m und in ganz flachem Gelände von 1,25 m.

Das Auszeichnen der Höhenflurkarten geschieht in Tusche so sorgfältig, dafs von ihnen Lichtpausen oder Abzeichnungen auf Zinkplatten gemacht werden können. Eine grofse Zahl dieser Karten ist schon zu beliebigem Abdrucke auf Zink übertragen. Die topographische Abteilung gestattet unentgeltlich Entnahme von Abdrücken der Höhenflurkarten, auch liefert sie gegen Erstattung der nicht erheblichen Selbstkosten auf Wunsch selbst Abdrücke, oder stellt bei Abnahme von wenigstens zehn Abdrücken eines Blattes Vervielfältigungen durch Druck zum Preise von 2,0 *M* für das Blatt her. Jährlich werden so rund 1500 Höhenflurkarten für staatliche und private Vorarbeiten entnommen.

Abb. 2, Taf. XIX zeigt ein Muster für die Bearbeitung einer »Höhenflurkarte« auf einem Schwarzdrucke der betreffenden Flurkarte in 1 : 2500.

Abb. 3, Taf. XIX enthält den Umdruck der Schichtenlinien und Höhenzahlen, die auf die Blätter statt in ——— Linien und eingeklammert, das Gelände sehr klar hervortreten lassend, in hellbrauner Farbe aufgedruckt sind.

Die topographische Aufnahme und Geländedarstellung in dem grofsen Mafsstabe der Flurkarten in 1 : 2500, deren Muster in Abb. 3, Taf. XIX in 1 : 4000 wiedergegeben ist, bildet die Grundlage für die Herstellung der Karten in 1 : 25000 mit Schichtenlinien, des topographischen Atlasses in 1 : 50000 mit Bergschraffur, der auf Württemberg fallenden Blätter des Deutschen Reiches in 1 : 100000, und aller andern Karten gröfsern und kleinern Mafsstabes.

Tafel XX zeigt die Nordwestecke des Blattes Kisslegg, dessen westlicher Teil nach früheren Aufnahmen der Generaldirektion der Staatsbahnen hergestellt werden konnte, ergänzt mit den erforderlichen Berichtigungen vom Jahre 1904. Jetzt werden alljährlich 7,5 solcher 47,5 cm hohe, 53 cm breite Blätter von 28 Topographen nach der topographischen Bearbeitung von rund 800 Flurkarten fertig gestellt. Nahezu die Hälfte der 184 Blätter ist vollendet. Bei gleichem Fortschreiten der Arbeiten wird die ganze topographische Landesaufnahme Württembergs in 1 : 2500, sowie die topographische Landeskarte in 1 : 25000 in etwa anderthalb Jahrzehnten fertig sein, dank der vortrefflichen Leitung durch den Vorstand der topographischen Abteilung, Direktor v. Schlebach, in vorzüglicher Ausführung. Die schweizerischen Ingenieure und Topographen geben, entsprechend dem Hochgebirgscharakter ihres Landes, dem zeichnenden Verfahren auf dem Mefstische im Anblicke der Natur den unbedingten Vorzug zur Erzielung naturwahrer Wiedergabe ihres Geländes. Die auf den gedruckten Flurkarten in 1 : 2500 fufsende Topographie in Württemberg vereinigt bei weniger schwierigen Gelände-Verhältnissen die Vorteile der zahlenmäfsigen Tachymetrie mit denen der zeichnenden Verfahren durch ihre mustergültige Ausbildung, Sorgfalt und Übung in der richtigen Auffassung und Wiedergabe des Geländes. In beiden Ländern besteht kein Unterschied zwischen der technischen und der allgemeinen Landestopographie, ja in Württemberg ist die letztere zum Vorteile beider aus der erstern hervorgegangen. Der Verfasser kann den Wunsch nicht unterdrücken, dafs das württembergische Vorgehen, namentlich in Ingenieurkreisen, immer mehr bekannt und gewürdigt werden möge.

(Fortsetzung folgt.)

Die Gröfse der Stufe am unbelasteten Schienenstofse.

Von Dr. **H. Raschka**, Ingenieur in Eggenburg, Niederösterreich.

Die österreichischen Staatsbahnen haben in der Strecke Chlumec-Pilar-Wittingau in Böhmen eine Anzahl alter und neuer Gleisarten in Erprobung, die vornehmlich in der Anordnung des Schienenstoßes verschieden sind.

In dem Aufsatze »Theoretische Untersuchung und Vergleich einiger Gleisformen« *) versuchte der Verfasser von den Unstetigkeiten dieser Gleisbauarten am Stoße ein Bild zu geben und kam nach den gefundenen Zahlenwerten und dem Ergebnisse der bisherigen Stufenmessungen zu dem Schlusse, daß bei der Stoßbrücke in der Ausführung der Versuchstrecke die größte und daher maßgebende Unstetigkeit nicht mehr die Stufe am Stoße, sondern die Stoßlücke ist.

Nun wurde von den Herren Professoren Dr.-Ing. Dolezalek und Oder die sehr beachtenswerte Frage aufgeworfen, ob das angeführte Ergebnis etwa nur für die Stoßbrücke und für besonders sorgfältig ausgeführte Versuchstrecken oder auch allgemein für mittelguten Oberbau unserer Hauptbahnen Geltung hätte. Im Folgenden soll ein Beitrag zur Klärung dieser Frage geliefert werden.

Die eine der beiden Unstetigkeiten am Schienenstoße, auf deren Größe es ankommt, ist bekannt. Die Größe der Stoßlücke ergibt sich aus dem Spielraume der Laschenbolzen in der Bohrung des Schienensteges; damit ist auch bei gegebenem Rad-Durchmesser die Einfalltiefe der Räder in die Stoßlücke gegeben. Bei den gewöhnlichen Oberbauformen ist die Einfalltiefe rechnungsmäßig

Gl. 3) . . . . . $T \leq 0{,}12$ mm;

durch die Abnutzung der Schienen-Enden wird sie erheblich vergrößert.

Die Frage ist also, ob die zweite Unstetigkeit am Stoße, die Stufe, das ist der Höhenunterschied der Schienen-Enden, so wie sie im Augenblicke des Radüberganges wirklich vorhanden ist, bei mittelgutem Oberbaue den Wert von 0,12 mm erheblich überschreitet, oder nicht.

Diese wirksame Stufe S setzt sich aus zwei Größen zu-

*) Rundschau f. Technik u. Wirtschaft, Prag 1909, Heft 20–24.

sammen: aus dem von vornherein bei unbelastetem Stoße vorhandenen Höhenunterschiede H der beiden Schienen-Enden, und aus der unter der Radlast entstehenden Verschiebung V, gewöhnlich schlechtweg Stufe genannt.

Gl. 2) . . $S = H \pm V$.

Die Größe V, die Veränderung der gegenseitigen Höhenlage der Schienen-Enden unter der Radlast, kann beispielsweise mit der Vorrichtung von Reitler gemessen werden. Bei solchen Messungen*) betrug die gegenseitige Verschiebung

Gl. 3) $V = 0{,}025$ bis $0{,}040$ mm.

Ob diese Grenzen allgemein für den Durchschnitts-Oberbau der Hauptbahnen gelten, mag fraglich sein; jedenfalls aber besitzen die Bahnverwaltungen eine hinreichende Anzahl von Messungs-Ergebnissen dieser Art, oder können sich solche ohne besondere Mühe verschaffen. Auch durch Rechnung läßt sich der Wert von V einigermaßen festlegen.

Ungeklärt und ununtersucht ist hingegen bisher der Wert H geblieben, der Höhenunterschied, der bei gewöhnlichen Schienen und Laschen in der Bahn des Rades am Stoße von Anbeginn bei unbelastetem Stoße schon vorhanden ist. Die Schienen und Laschen haben wegen der Walzfehler und später ungleicher Abnutzung nicht überall gleichen Querschnitt. Daher werden auch die durch die Laschen verbundenen Schienen-Enden im Allgemeinen einen Höhenunterschied aufweisen.

Zur Bestimmung von S nach Gl. 2) wäre es am einfachsten, die wirksame Stufe am belasteten Stoß unmittelbar zu messen. Vielleicht entschließt sich eine Bahnverwaltung dazu, solche seit elf Jahren nicht mehr vorgenommenen Messungen durchführen zu lassen; ihr Ergebnis wäre von Wichtigkeit für die weitere Entwickelung des Oberbaues; sie erfordern jedoch einen Aufwand an Zeit und Mitteln, der an sich nicht groß, doch von einem einzelnen nicht leicht geleistet werden kann.

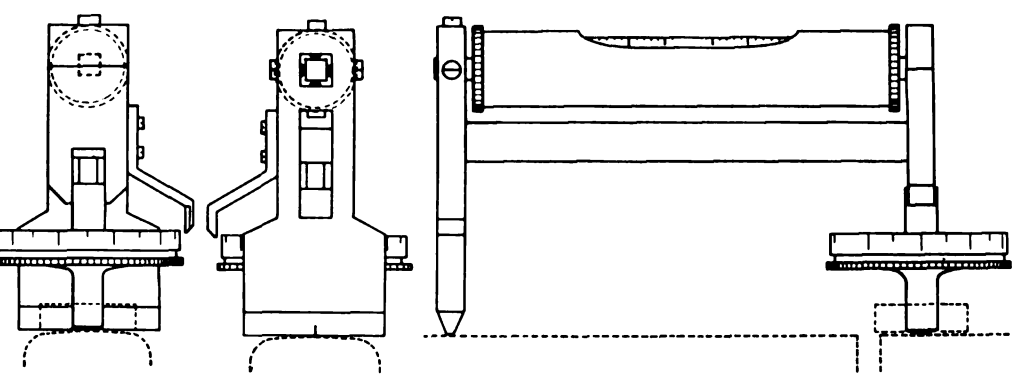
Aus diesem Grunde hat sich der Verfasser darauf beschränkt, durch eine Reihe von Messungen die Größe H festzulegen. Setzt man für V einen Wert voraus, wie er nach Gl. 3) bei früheren Messungen gefunden wurde, so läßt sich auch auf diesem Wege die wirksame Stufe $S = H \pm S$ ungefähr begrenzen und mit dem Grenzwerte der Einfalltiefe T vergleichen.

Aus dem Ergebnisse ist ein Schlufs darauf zu ziehen, ob die Stofslücke oder die wirksame Stufe am Stofse vermindert werden mufs, wenn die Stofsverbindung verbessert werden soll.

I. Die Mefsvorrichtung.

An einem guten Nivellierinstrumente mit abnehmbarer Libelle wurden zunächst die Ganghöhe der Feinstellschraube und die Angabe für die vorhandene Libellenteilung durch Ablesungen an der Nivellierlatte bei gemessener Entfernung bestimmt. Sodann wurde die Libelle abgenommen und am einen Ende mit einem festen Fufse ausgestattet, der in eine stumpfe Schneide auslief, am andern mit der gleichfalls vom Instrumente abgenommenen Feinstellschraube versehen (Textabb. 1).

Abb. 1. Meßvorrichtung.



Die Feinstellschraube erhielt eine Teilung in Zehntel und halbe Zehntel und einen Zeiger. Da die Ganghöhe der Schraube mit 0,47686 mm ermittelt wurde, bedeutete die Drehung der Schraube um einen ganzen Teil eine Hebung oder Senkung um 0,047686 mm. Die Angabe eines Teiles der Libellenteilung entsprach einer Hebung der Schraube um 0,007947 mm, und da die Teile recht grofs waren, konnten beim Ausschlage der Libelle auch noch Zehntel-Teile oder Schraubenhebungen von 0,0007947 mm geschätzt werden. Da meist beide Enden der Libelle abgelesen werden konnten, wurden die Schätzungsfehler zum Teile ausgeglichen. Die Libelle war eine Doppel-Libelle: dies bot den Vorteil, dafs beim Ablesen stets die Teilungen der Ober- und Unterseite zur Deckung gebracht und damit parallaktische Ablesefehler ausgeschaltet werden konnten. Eine gelochte Platte (Textabb. 1) diente dazu, den Kopf der Schraube bei der Drehung in seiner Lage fest zu halten.

II. Der Vorgang beim Messen.

Um den Höhenunterschied zweier benachbarter Schienen-Enden zu messen, würde die Libelle wie nach Textabb. 2 Stellung 1 auf den Stofs gesetzt, so dafs die Marke der Schneide ungefähr in die Mitte des Schienenkopfes kam; die Walzfaser der Schiene, die mit der Marke übereinstimmte, wurde mit Farbstift gekennzeichnet. Der Schraubenkopf wurde nie ganz an das Schienen-Ende gerückt, sondern in einigem Abstande davon gehalten, um die kleinen Grate und Absplitterungen unmittelbar an der Kante der Schiene auszuschalten. Der Abstand der Schraube von der Kante wurde gemessen und in allen vier Stellungen beibehalten. Mit der Schraube wurde nun die Libelle roh zum Einspielen gebracht und dann das Schrauben-Ende der Mefsvorrichtung quer zur Schiene vorsichtig verschoben, wobei das Ende mit der Schneide an der Stelle blieb und nur eine kleine Drehung ausführte; nach dem Ausschlage der Libelle

Abb. 2. Vorgang beim Messen.

Stellung 1 · Stellung 2 · Stellung 3 · Stellung 4

*) Organ 1909, S. 193.

wurde so die höchste Stelle des Schienenkopfes gesucht und der Kopf der Schraube auf diese gesetzt. Hierauf wurde die Schraube auf den nächsten Teilstrich scharf eingestellt und dieser, sowie die Enden der Libelle abgelesen.

Der gleiche Vorgang wiederholte sich in Stellung 2, 3 und 4, Textabb. 2. Aus der Stellung 1 in 2 und aus 3 in 4 wurde die Mefsvorrichtung so gebracht, dafs die Marke der Schneide wieder auf dieselbe Walzfaser zu stehen kam.

Der Unterschied der Ablesungen 1 und 2 ergibt die Stufe, ebenso der Unterschied von Ablesungen 3 und 4. Waren diese beiden Werte um weniger, als einen Libellenteil, also 0,007947 mm verschieden, so wurde das Mittel gezogen, sonst aber die Messung wiederholt.

III. Die Ergebnisse.

Die Messungen wurden auf der eingleisigen Strecke der österreichischen Staatsbahnen St. Michael-St. Veit zwischen den Stationen Scheifling und St. Lambrecht in Steiermark im Monate Oktober 1910 am Oberbaue X a vorgenommen, mit dem etwa 75 % der Hauptbahnen des ganzen Staatsbahn-Netzes ausgerüstet sind. Er enthält Schienen von 35,5 kg/m und 12,5 m Länge, hölzerner Querschwellen mit Unterlagplatten, schwebenden Stofs mit Winkellaschen. Der Oberbau war teils 2,25 Jahre alt, teils neu verlegt, da das zweite Gleis eben im Baue war. Der Verkehr auf der Strecke beträgt rund 3 Millionen Tonnen jährlich in beiden Richtungen zusammen und umfafst Schnell-, Personen- und Güterzüge.

Um zunächst die Empfindlichkeit der Mefsvorrichtung zu prüfen und über die Unebenheiten der Fahrfläche Aufschlufs zu erlangen, wurden zuerst Ablesungen und Umstellungen wie oben beschrieben auf ein und derselben Schiene an beliebigen Stellen gemacht. Hierbei wurden Höhenunterschiede zwischen 0 und 0,03 mm gefunden und zwar nur auf Schienen, die dem Auge eine vollkommen glatte, spiegelnde Fahrfläche boten. Den Ausschlag 0 zeigte die Libelle nur in einem einzigen Falle.

Hierauf wurden die Messungen an den Stöfsen begonnen, die Ablesungen auf Mefskarten verzeichnet und später zur bessern Übersicht zusammengestellt.

Als Beispiel:

Zusammenstellung I.

Ordnungszahl	Oberbauart	Lage: seit	Lage: Steigung ‰	Lage: Krümmung R in m	Stufe beim belasteten Stoße. Mittel aus zwei Messungen: Schraubenteile	Stufe …: Libellen-Teilstriche	mm: An der Schraube	mm: An der Libelle	mm: Zusammen	Anmerkung
1	X a	Juli 1908	7	∞	—	6,1	—	—	—	Stoßabnutzung deutlich sichtbar
2	„	„	„	„	—	6,7	—	—	—	„ „ „
3	„	„	„	„	2,5	3,1	—	—	—	„ „ „
4	„	„	„	„	—	2,6	—	—	—	„ „ „
5	„	„	„	„	1,0	0,3	—	—	—	„ „ „
Zusammen:										
1 bis 5	„	„	„	„	3,5	18,8	0,166901	0,149398	0,316299	
Im Mittel:										
„	„	„	„	„	—	—	—	—	**0,063260**	

Mit der Bemerkung »Stofsabnutzung deutlich sichtbar« sind die bleibenden Formänderungen am Schienenstofse*) gemeint. Grat und Schlagstelle wurde fast an allen Stöfsen, der »Schweinsrücken« nur im Bogen deutlich ausgeprägt gefunden.

Im Ganzen wurden 100 Stofsstufen in der Geraden und 60 im Bogen von 284 m Halbmesser in 7 und 15 ‰ Steigung an dem seit 2,25 Jahren befahrenen Oberbaue gemessen. An dem neu verlegten Oberbaue wurden in der Geraden und im Bogen zusammen 40 Stofsstufen in Steigung von 7 und 15 ‰ aufgenommen.

Wagerechte Strecken waren nur in den Stationen vorhanden, konnten daher in die Messungen nicht einbezogen werden.

Das Ergebnis war:

*) Abbildungen siehe: Organ 1910, S. 142, Abb. 1; Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1910, S. 155, Abb. 3 bis 6.

Zusammenstellung II.

Anzahl der gemessenen Stoßstufen	Oberbau befahren seit Monaten	Lage	Mittel aller Stoßstufen mm	Kleinste Stoßstufe mm	Größte Stoßstufe mm	Bleibende Formänderungen sichtbar
100	27	Gerade	0,07	0,0016	0,19	Grat, Schlagstelle fast an allen Stößen
60	27	Bogen	0,16	0,038	0,29	Grat, Schlagstelle, Schweinsrücken fast an allen Stößen
40	1	Gerade und Bogen	0,27	0,032	0,48	Keine
Zum Vergleiche: In der ununterbrochenen Schiene bei demselben Meßvorgange:			mittl. Höhenunterschied mm	kleinster Höhenunterschied mm	größter Höhenunterschied mm	
40	27 und 1	Gerade und Bogen	0,02	0,000	0,03	—

Im Bogen konnten nur die Stoßstufen des innern Schienenstranges gemessen werden, da die Meßvorrichtung auf die Schienenköpfe im äußern Strange wegen der zu großen Querneigung nicht aufgesetzt werden konnte. Durch geeignete Einrichtung des Stufenmessers wird es ermöglicht werden, auch den Außenstrang in Bogen zu untersuchen.

Ein Zusammenhang zwischen Steigung und Stufe zeigte sich weder nach der Größe noch nach dem Sinne der Stufe. Auch die Größe der Stoßlücke, die im Anfange mitgemessen wurde, stand in keinerlei Beziehung zur Größe der Stufe. Hingegen fiel es auf, daß die beiden Stöße ein und desselben Paares meist Stufen ähnlicher Größe zeigten.

Die Schlüsse aus den Messungs-Ergebnissen haben vorläufig nur Geltung für das untersuchte Stück der Strecke Scheifling-St. Lambrecht; bevor allgemeine Schlüsse gezogen werden können, müßte das Bild durch hinreichend viele Messungen an anderen Stellen ergänzt werden.

In unserm Falle ergab sich folgendes:

1. Die Stufe am unbelasteten Schienenstoße ist bei neuen Schienen und Laschen zwei bis vier mal so groß, wie bei längere Zeit befahrenen. Es scheint außer Zweifel zu stehen, daß die anfänglich vorhandenen Stufen durch stärkere Abnutzung der höher stehenden Schiene immer kleiner werden. Hingegen wird bekanntlich die Verschiebung der Schienenenden gegen einander unter der Radlast mit zunehmender Abnutzung immer größer. Ob demnach $H \pm V$ in Gl. 3), also die wirksame Stufe bei neuem oder altem Oberbaue größer ist, bleibt zweifelhaft.

2. Die Stufe am unbelasteten Schienenstoße ist bei länger befahrenem Oberbaue im Bogen rund doppelt so groß, wie in der Geraden. Es scheint, daß im Bogen, abgesehen von den wagerechten Kräften, auch die lotrechten Schläge viel stärker sind, als in der Geraden; darauf deutet die Schweinsrücken-Bildung hin, durch die übrigens die Stufenmessung im Bogen einigermaßen erschwert wurde; dies mag der Grund sein, daß die Abnutzung in scharfen Bogen nicht in dem Maße ausgleichend auf die Stufen wirkt, wie in der Geraden.

3. Die Stufe am unbelasteten Schienenstoße beträgt bei länger befahrenem Oberbaue das drei- bis achtfache der in der unterbrochenen Schiene vorkommenden Unebenheiten. Als Unstetigkeit der Bahn am Schienenstoße kann nur soviel von der Stoßstufe gerechnet werden, als über die Schienen-Unebenheiten hinausgeht.

4. Die wirksame Stufe am belasteten Schienenstoße beträgt nach Gl. 3), $S = H \pm V$, bei dem länger befahrenen Oberbaue, V im Mittel $= 0{,}035$ mm vorausgesetzt,

in der Geraden: $S = 0{,}035$ bis $0{,}105$ mm
im Bogen: $S = 0{,}125$ bis $0{,}195$ mm.

Das Mittel ist demnach in der Geraden kleiner, im Bogen aber größer als die größte Einfalltiefe an der Stoßlücke: $T < 0{,}12$ mm.

Die größten gefundenen Werte der wirksamen Stufe, $V = 0{,}035$ mm, betragen jedoch auch bei dem länger befahrenen Oberbaue

in der Geraden: $S = 0{,}23$ mm (0,15 mm)
im Bogen: $S = 0{,}33$ mm (0,25 mm)

also das doppelte und dreifache der größten Einfalltiefe.

Da aber die größte Einfalltiefe durch die Abnutzung der Schienen-Enden vergrößert, bei kaltem Wetter an vielen Stellen und zu beliebiger Jahreszeit wegen ungleicher Stoßlücken allenthalben zu finden ist, und da ferner das Rad diesen Weg zweimal, ab- und aufwärts, zurücklegen muß, ist dieser Unstetigkeit bei gleichem Zahlenwerte ein größeres Gewicht beizulegen, als der Stoßstufe. Aus diesem Grunde kann für den untersuchten, länger befahrenen Oberbau weder die Stoßlücke noch die wirksame Stufe als maßgebende Unstetigkeit bezeichnet werden, da keine von beiden Ursachen die andere erheblich überwiegt.

Es muß nochmals betont werden, daß die im Vorliegenden gezogenen Schlüsse nur für die untersuchte Strecke gelten, solange nicht andere Messungen vorliegen.

Nur die folgende Beobachtung hat mit großer Wahrscheinlichkeit allgemeine Geltung. Unter 200 Messungen ergab keine eine Stufe von mehr, als 0,5 mm; die Einfalltiefe wird 0,2 mm kaum jemals überschreiten. So geringe Unstetigkeiten können aber nicht die Ursache der heftigen Erschütterungen und der bleibenden Formänderungen am Schienenstoße sein. Der Stoß als Ganzes mit Laschen, Unterlagen und Schwellen senkt sich aber unter der Radlast viel tiefer, als das übrige Gleis. Diese stärkere Bewegung ist dem freien Auge sichtbar und betrug nach Aufnahme von Lichtbildern, die vor mehr als einem Jahrzehnt gemacht wurden, 5 mm und darüber; sie wird auch bei dem stärkern Oberbaue der Gegenwart unter den erhöhten Radlasten nicht viel weniger, jedenfalls noch mehrere Millimeter betragen.

Diese Bewegung ist es zweifellos, die viel mehr, als die geringen Unstetigkeiten an der Schiene und Lasche selbst die Schwingungen und Schläge des Rades hervorruft, auf deren Wirkungen schon hingewiesen wurde*).

Die stärkere Senkung in der Bettung wäre demnach als eigentlich maßgebende Unstetigkeit am Schienenstoße zu bezeichnen; der beste Schienenstoß wird der sein, der sich unter der Radlast als Ganzes nicht stärker senkt, als das übrige Gleis.

*) „Organ" 1910, S. 142; Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Achitekten-Vereines 1910, S. 154.

Weichen 1:15 der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatsbahnen.

Die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatsbahnen verwendet seit kurzer Zeit Weichen 1:15 des Herzstückwinkels 3° 48′ 50″. Der Halbmesser der Krümmung beträgt bei den einfachen Weichen 600 m, bei den zweiseitigen Weichen 1200 m. Für diese Weichen brauchen die Züge ihre Geschwindigkeit nicht zu vermindern. Bahnpolizeiliche Bestimmungen über die Höchstgeschwindigkeit werden vorbereitet.

I. Einfache Weiche.

Die Hauptabmessungen der einfachen Weiche und deren wichtigste Einzelheiten sind folgende:



A. Zungenvorrichtung.

Länge der Backenschienen	12000 mm
» » Zungen	9000 »
Die Backenschienen und Zungen haben gleichen Querschnitt besonderer Art.	
Entfernung des vordern Stofses der Backenschiene von der Zungenspitze	1600 »
Jede Zunge bewegt sich teils auf einer Zungen-platte, teils auf Gleitstühlen.	
Die Anlage der Zungen an der Backenschiene ist geradlinig.	
Zur Verstärkung der Zungenspitze ist der Kopf der Backenschiene abgeschrägt.	
Die Zunge des ablenkenden Gleises ist gerade auf eine Länge von	4000 »
dann gekrümmt nach einem Kreisbogen von . .	600 m
Anschlagwinkel der Zungenspitze gegen die Backenschiene	41′30″
Spurerweiterung am vordern Stofse der Backenschiene	0 mm
Spurerweiterung an der Zungenspitze	6 »
» im geraden Gleise	0 »
» » abzweigenden Gleise . . .	20 »
Der Aufschlag der Weichenzunge am Kloben beträgt	165 ».

B. Einfaches Herzstück.

Die Herzstückspitze ist aus Schienen mit dem Querschnitte der Backen- und Zungen-Schienen gebildet. Die Flügelschienen sind aus gewöhnlichen Schienen von 53 kg/m Gewicht hergestellt.

Das Herzstück hat eine Länge von	7440 mm
Die Spitze des Herzstückes ist gegen die wagerechte Fahrfläche der Flügelschienen erniedrigt um	10 »
Weite der Spurrinne an der Spitze und am Knie	49 »
Entfernung der Fahrkante des Herzstückes von den gegenüberliegenden Leitkanten der Radlenker	1349 »
Länge der Radlenker	6000 »
Der mittlere Teil des Radlenkers liegt in gleicher Richtung mit der daneben liegenden Fahrschiene. An den Enden dieses mittlern Teiles ist der Radlenker so geknickt, dafs sich der Abstand zwischen Leitkante und Fahrkante auf weitere Entfernung um 20 mm auf . .	61 mm
erweitert.	

C. Allgemeines.

Länge der Geraden vor der mathematischen Herzstückspitze	1701 mm
Die Spurerweiterung im abzweigenden Gleise beträgt	20 »
Die Spurerweiterung im abzweigenden Gleise verläuft nach dem Herzstücke und beträgt bei diesem wie im geraden Gleise überhaupt .	0 »
Der Halbmesser der Krümmung im abzweigenden Gleise zwischen Zunge und Herzstück beträgt	600 m
Entfernung von der Spitze der geraden Zunge bis zur mathematischen Herzstückspitze . . .	36616 mm
Entfernung vom vordern Stofse der Backenschienen bis zum Mittelpunkte der Weiche . . .	16663 »
Entfernung vom Mittelpunkte der Weiche bis zur mathematischen Herzstückspitze	21553 »
Entfernung vom Mittelpunkte der Weiche bis zum hintern Stofse des Herzstückes im geraden Gleise und im ablenkenden Gleise . . .	25373 »
Ganze Baulänge der Weiche im geraden Gleise vom vordern Stofse der Backenschienen bis zum Gleisstofse hinter dem Herzstücke . .	42036 ».

II. Zweiseitige Weiche.

Bei der zweiseitigen Weiche 1 : 15 sind Zungenvorrichtung und Herzstück denen der einfachen Weiche 1 : 15 gleich. Im Übrigen sind die Hauptabmessungen die folgenden:

Entfernung vom vordern Stofse der Backenschienen bis zum Mittelpunkte der Weiche . . .	16675 mm
Entfernung vom Mittelpunkte der Weiche bis zum hintern Stofse des Herzstückes	25372 »
Ganze Baulänge der Weiche vom vordern Stofse der Backenschienen bis zum hintern Stofse des Herzstückes	42061 ».

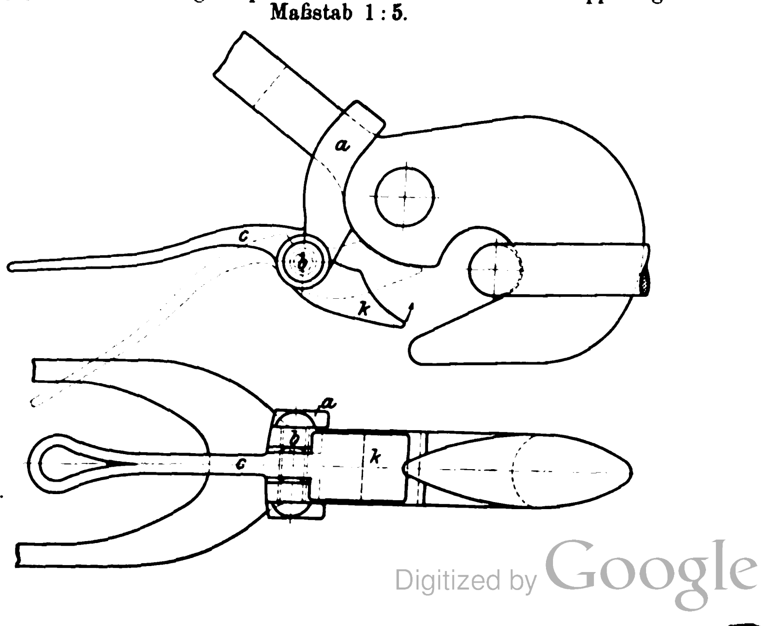
Selbsttätiger Sperrdaumen für die Schraubenkuppelung.

Von **T. Bausek**, Inspektor der österreichischen Staatsbahnen in Brünn.

Die jetzt verwendete Schrauben- und Sicherheit-Kuppelung der Eisenbahnfahrzeuge verhindert beim Reifsen der Hauptkuppel die Zugtrennung nicht, weil der Bügel der Sicherheitskuppel nach dem Spannen beim Ausfahren der Wagen aus dem nach unten offenen Maule des Scherenhakens herausfallen kann. (Textabb. 1.)

Zur Verhinderung dieses selbsttätigen Auslösens sollte die Sperrvorrichtung von Filipek aus halbmondförmigen Knaggen an den beiden Augen des Bügels der Sicherheitskuppel dienen. Diese an preufsischen Wagen angebrachte Vorrichtung hatte jedoch wegen des schwierigen Aus- und Einhängens Verletzungen der Kuppler zur Folge, und verschwindet wieder. Die auf den Bahnhöfen Brünn, Böhmisch-Trübau und Wessely mit Erfolg erprobte Sperre des Verfassers besteht aus einem um den Hals des Scherenhakens gelegten Gelenkbande a, in dessen Augen der Bolzen b lose lagert. Auf diesem sitzt auch lose die

Abb. 1. Selbsttätiger Sperrdaumen für die Schraubenkuppelung. Maßstab 1 : 5.



Sperrklinke c, deren schwerer breiter Kopf k herunterfallend das Hakenmaul schliefst. Das Einhängen bleibt wie bisher. Das Aushängen der Sicherheitskuppel bei Güterwagen ist einfach und gefahrlos. Der Kuppeler drückt mit der einen Hand den Hebel c nieder und schiebt mit der andern den Bügel aus dem Hakenmaule.

Bei Personenwagen ist der Sperrdaumen nicht erforderlich, da die Folgen der seltenen Zugtrennungen durch die selbsttätige Bremse verhindert werden.

Bei den angestellten Versuchen haben auch mifstrauische Kuppeler den Sperrdaumen gleich beim ersten Male ohne Übung anstandslos benutzt.

Die Vorrichtung wiegt etwa 1,2 kg und kostet in gröfserer Zahl geprefst etwa 1,3 *M.* Sie wird an den Scherenhaken ohne Veränderung und Vorbohren durch Verschweifsen der Bandenden um den Hakenhals in kurzer Zeit angebracht.

Für die Erprobung nimmt man Ziehband und Schraube.

Eine Drahtseilbahnanlage mit ungewöhnlichen Abmessungen.

In der Provinz Biscaya im nördlichen Spanien kommt das dort in sehr grofser Menge vorhandene Eisenerz nicht nur als felsiges Gestein, sondern auch in Form von kleinen Steinchen vor, die mit lehmigem Erdreich vermischt sind. Während man früher fast ausschliefslich die Lager der ersten Art ausbeutete, bei denen das Erz nur von den Felsen abgesprengt zu werden brauchte, um versandfähig zu sein, ist man neuerdings dazu übergegangen, auch die grofsen Lager erzhaltiger Erde zu verwerten. Diese mufs zunächst gewaschen werden. Die Wäschen sind meist einfach unter Benutzung der Gebirgsbäche angelegt. Die Erde wird vor der Wäsche auf einer schiefen Ebene gelagert und der Waschtrommel zugeführt, indem man sie durch Bespritzen mit Wasser ins Gleiten bringt. Beim Verlassen der Trommel fallen die Erzstücke auf ein langsam laufendes Band, an dessen beiden Seiten Arbeiter zum Auslesen des tauben Gesteines aufgestellt sind.

Vor einer Reihe von Jahren trat eine der gröfsten Eisenerzfirmen, die »Orconera Iron Ore Co.« mit dem Plane hervor, eine bessere Wäsche anzulegen und das dazu nötige Wasser vom Meere nach der 400 m höher liegenden Grube zu pumpen. Indes stellten sich dem Plane sehr grofse Schwierigkeiten in den Weg. Das ablaufende Wasser verunreinigte die Bäche. Die Rohrleitungen hätten eine Anzahl fremder Minengrundstücke gekreuzt, auch wären die Kosten der Pumpanlage mit der langen Rohrleitung hoch geworden. Ein Haupthindernis war endlich das zu überschreitende sumpfige Gelände. Dafür wurde der Plan der Beförderung des erdigen Erzes an die Meeresküste nach Povena und der Anlage der Wäsche dort aufgenommen und nach ungefähr drei Jahren genehmigt.

Die »Orconera Co.« hat die Wäsche auf einem Hügel ungefähr 90 m über dem Meeresspiegel errichtet. Sechs Trommeln von 3 m gröfstem Durchmesser und 6 m Länge waschen täglich je 375 t Erde. Zwei Pumpen von Gebr. Sulzer in Winterthur liefern je 9 cbm/Min Wasser.

Als Verbindungsglied zwischen der Grube und der Wäsche wählte man nach genauer Untersuchung und vorläufiger Vermessung des Geländes eine Zweiseil-Bahn und übertrug die endgültige Vermessung und Ausführung an A. Bleichert und Co. in Leipzig. Diese Entscheidung über eine stark belastete Anlage ist ein Beweis für das Vertrauen, das der Seilbahn heute entgegengebracht wird. Da eine einzelne Seilbahnlinie reichlich schwer geworden wäre, so entschied man sich entgegen dem ursprünglichen Vorschlage des Werkes Bleichert für die Anlage zweier unabhängiger Linien. So sind zugleich vollständige Unterbrechungen des Betriebes ausgeschlossen.

Es wäre vielleicht möglich gewesen, bei Povena an der Küste eine besondere Schiffsladestelle zu schaffen; da die Gesellschaft aber im Bilbaoflusse eine Anlagestelle besitzt und eine ebenfalls ihr gehörige Eisenbahn von dort in das Grubengebiet führt, so zog man es vor, das gewaschene Erz ungefähr bis zur Mitte der Linie nach Pucheta zurück, von da durch eine Zweig-Drahtseilbahn nach der Station Gallarta der Grubeneisenbahn und auf dieser zur Ladestelle zu fördern. Die Länge der Drahtseilbahn-Hauptlinie beträgt 8,1 km, der Rückweg bis zur Überladestation Pucheta 4,3 und die Entfernung Pucheta-Gallarta 1,8 km. Der Berechnung wurde eine Stundenförderung von 210 t Erde und 150 t gewaschenen Erzes zu Grunde gelegt; die Leistung beträgt also

$$210 . 8{,}1 + 105 (4{,}3 + 1{,}8) = 2340 \text{ tkm in der Stunde.}$$

Das dürfte wohl bei Weitem die bedeutendste Leistung sein, die mit Drahtseilbahnen bisher erzielt wurde. Im Betriebe ist sie zeitweise noch erheblich überschritten.

In Textabb. 1 ist die Anlage im Längsschnitte und Grundrisse dargestellt. An der Grube Carmen VII hat die Gesellschaft eine gewaltige Füllrumpfanlage errichtet, vor deren Ausläufen ein Hängebahnstrang entlang verlegt ist, auf dem

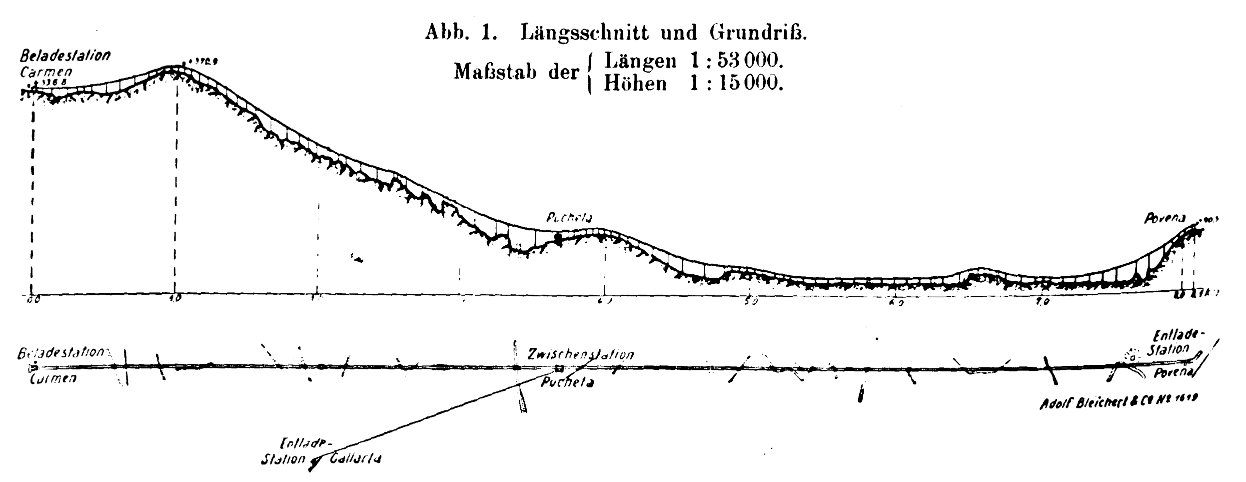
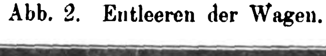


Abb. 1. Längsschnitt und Grundriß.
Maßstab der Längen 1 : 53 000. Höhen 1 : 15 000.

die Seilbahnwagen beider Linien, vom Zugseile abgekuppelt, durch Öffnen der Verschlüsse beladen werden. Die Wagen fassen nun das Zugseil, mit dem sie auf der ganzen Strecke, auch beim Durchfahren der Zwischenstation Pucheta, fest verbunden bleiben. In der Endstation Povena werden die Wagen von der Absturzbrücke aus auf das Lager mit mäfsig geneigter Sohle entleert, von dem die Erde den Trommeln der Wäsche zurutscht. Ein entlang der Absturzbrücke angeordneter Gurtförderer sammelt das gewaschene Erz und führt es zu zwei weiteren im Zickzack verlegten Förderbändern nach Robina, die es um ungefähr 30 m heben und in einen Überladerumpf werfen, aus dem ein Teil der von der Absturzbrücke leer zurückkehrenden Seilbahnwagen wieder beladen wird. Die zur Rückförderung bestimmten Wagen haben selbsttätige Auslösung, durch die sie auf der Station Pucheta gekippt werden, um dann leer zur Grube zu laufen. Die Entleerung vollzieht sich während der Fahrt an einem Punkte, der durch Einstellen des Anschlages bestimmt wird (Textabb. 2). Die Wagen werden also auch auf der Rückfahrt nicht vom Seile gelöst.


Abb. 2. Entleeren der Wagen.

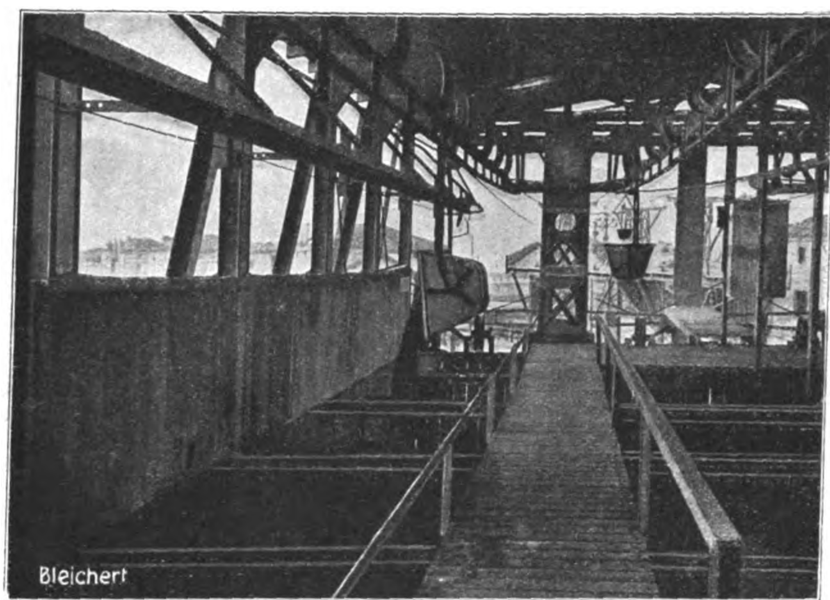
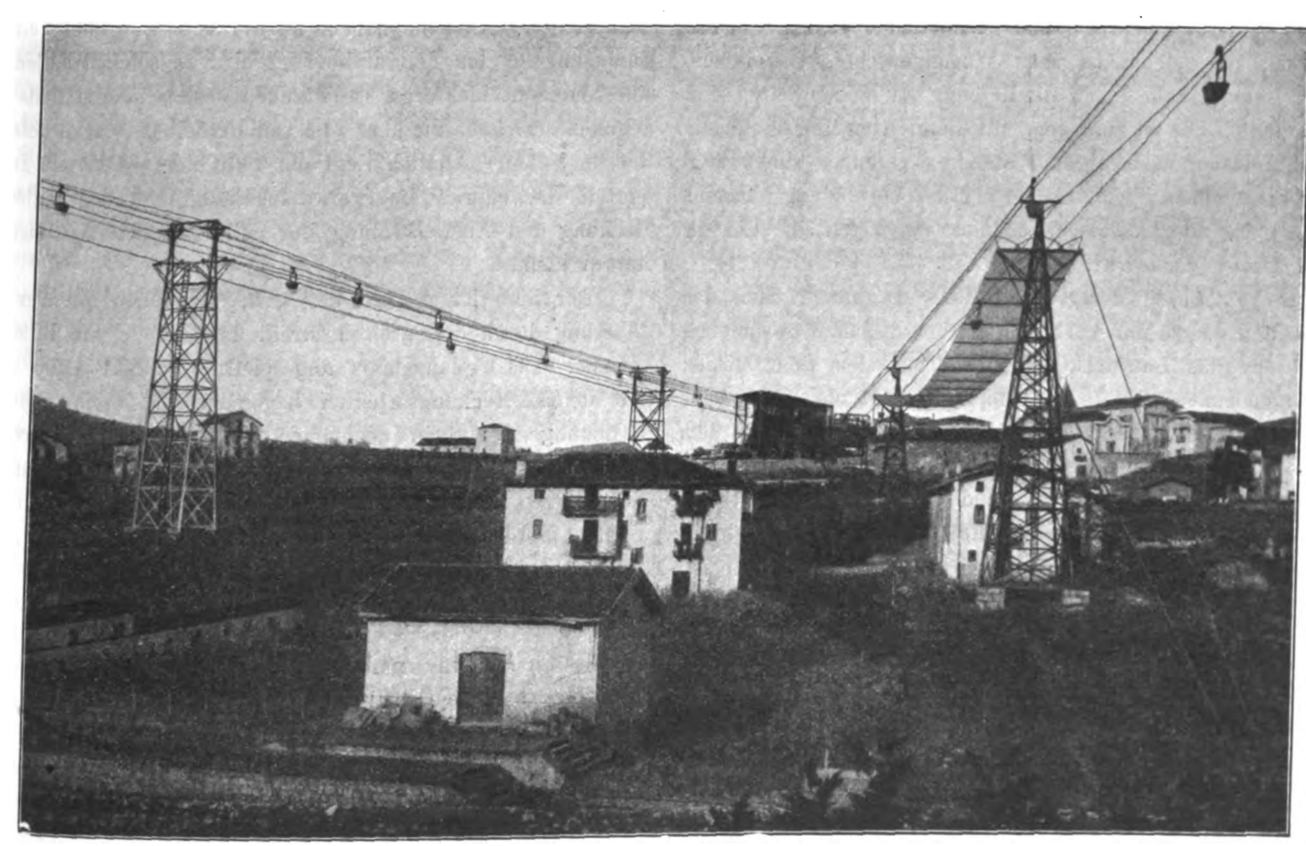


Abb. 3. Abzweigung in Pucheta.



Aus dem grofsen eisernen Füllrumpfe in Pucheta wird das Erz unten wieder in die Wagen der Nebenlinie Gallarta abgezogen. Beide Linien sind mit der Station Pucheta in Textabb. 3 zu sehen, die auch die starke Besiedelung des überschrittenen Geländes zeigt. Einmal ist eine freie Weite von 200 m Länge vorhanden. Aus dem Füllrumpfe in Gallarta wird das Erz in die Selbstentlader der Eisenbahn nach Bilbao abgezogen (Textabb. 4).

Der Antrieb für die beiden Linien der Hauptbahn ist in der Beladestation an der Grube angeordnet und besteht aus zwei Siemens-Maschinen von je 100 PS, von deren Vorgelegewelle aus die Triebscheiben der Seilbahn bewegt werden. Die Antriebe können einzeln oder gekuppelt arbeiten.

Für die Verbindung der Wagen mit dem Zugseile ist der »Automat« von Bleichert verwendet, und zwar, wie bei

Abb. 4. Füllrumpf in Gallarta mit Anschluß an die Eisenbahn.

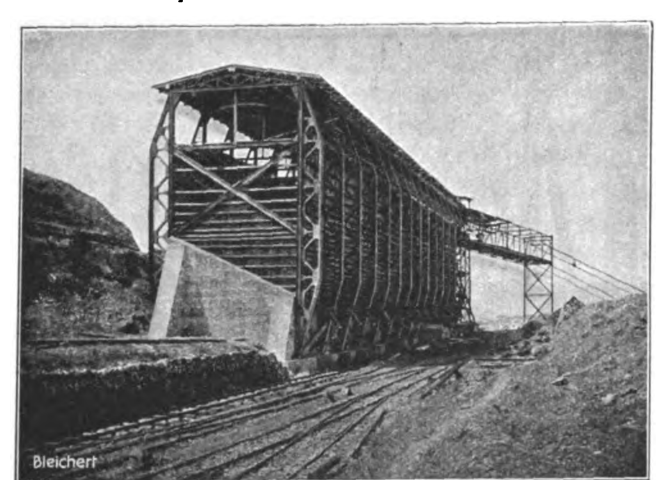
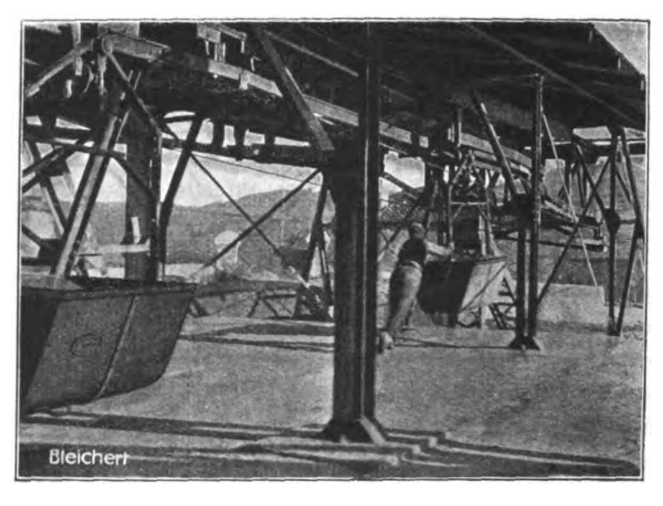



Abb. 5. Stationsausgang der Bahn.



gröfseren Steigungen üblich, in der Ausführung für Unterseil. Das Gewicht des beladenen Wagens wird zum Festklemmen des Seiles benutzt, indem der Pendelzapfen des Gehänges dem Laufwerke gegenüber beweglich gelagert ist und das Gewicht der Last auf den langen Arm eines Hebels überträgt, dessen kurzer Arm die Klemmbacke bildet. Das Seil wird gegen eine feste Widerlage geprefst, und es entsteht somit ein Klemmwiderstand, der gleich ist dem Wagengewichte, Hebelübersetzung, Reibungszahl 2, da die Reibung an beiden Seiten des Seiles auftritt. Es ist gelungen, mit dieser Klemme Steigungen bis zu 41° sicher zu befahren. Steilere Neigungen sind bisher nicht vorgekommen. Eine Lockerung der Verbindung während der Fahrt ist ausgeschlossen, da das Wagengewicht stets in gleicher Gröfse nachwirkt.

Aus Textabb. 5 der Kuppelstelle geht hervor, dafs der Arbeiter den Wagen nur nach dem Stationsausgange zu schieben hat, worauf das Laufwerk selbsttätig von dem Seile erfafst und mitgenommen wird. Das Kuppeln erfolgt ohne Stofs oder Schlag. Ein besonderer Vorzug der Kuppelung besteht in dem grofsen Klemmbackenspiele und in der unveränderlichen Pressung der Klemmbacken während des ganzen Weges beim Schliefsen. Daher ist es innerhalb weiter Grenzen gleichgültig, welchen Durchmesser das Seil hat, es wird immer mit derselben Sicherheit gefafst. Diese Eigenschaft ist schon bei kleineren Bahnen wichtig, weil sie das Einspliefsen neuer Stücke in ein teilweise schadhaft gewordenes Seil sehr erleichtert oder überhaupt erst möglich macht, denn bekanntlich geht jedes Seil im Betriebe im Durchmesser sehr zurück, und die neuen Stücke sind also stets mehrere Millimeter dicker, als das alte. Ausschlaggebend ist die Anpassungsfähigkeit der Kuppelung an den Seildurchmesser aber in solchen Fällen, wo eine Linie aus mehreren Teilstrecken besteht, deren Seile sich ungleich strecken, die aber alle von denselben Wagen befahren werden sollen. Ähnlich liegt der Fall hier: es ist ein grofser Vorteil, dafs man die Laufwerke unabhängig von der ungleichen Reckung und Auswechselung der Seile auf beiden Linien benutzen kann.

Der Bau der Anlage hat sich, abgesehen von der Verzögerung durch den grofsen Streik im Gebiete von Bilbao im Sommer 1910 plangemäfs abgespielt. Im Mai 1909 wurde mit den Absteckungsarbeiten begonnen und dann sofort die Gründung in Angriff genommen. Im Mai 1910 waren die Maurerarbeiten beendet, im August 1909 begann die Aufstellung der Stützen und Stationen. Ende August sollte der Betrieb eröffnet werden, was aber durch den Streik im letzten Augenblicke um drei Monate bis zum November 1910 verzögert wurde.

„Fahrende landwirtschaftliche Schulen."*)

Am 1. November 1911 begann die Pennsylvania-Bahn zum vierten Male ihren Unterricht für Landwirte in einem Lehrzuge auf den Pittsburg- und Conemaugh-Linien wieder.

Der erste Zug machte eine dreitägige Fahrt durch West-Pennsylvania. Er hielt auf 17 Bahnhöfen, wo 65 bis 70 Vorträge von 50 Minuten Dauer durch Professoren der staatlichen landwirtschaftlichen Hochschule gehalten wurden.

Die Vorträge bezogen sich auf neuere Verfahren der Landwirtschaft, die Einzelgegenstände wurden den örtlichen Verhältnissen angepafst.

Die Pennsylvania-Bahn geht bei der Förderung des Ackerbaues ungemein lebhaft vor. Die Sommermonate, in denen der Landwirt wenig Zeit übrig hat, verwendet sie auf das Herstellen von Merkbüchern über landwirtschaftliche Fragen, in den Winter-Monaten fährt sie die »Landwirtschaftliche Hochschule auf Rädern« umher, auf die die Bücher vorbereiten. Bis jetzt hat die Gesellschaft verteilt: »Alfalfa«, vier »Obstgarten-Fibeln«, »Boden-Fruchtbarkeit«, »Kartoffeln«, »Samenkorn-Vorschläge«, »Gute billige Wege«, »Verwendung des Dynamits auf dem Acker«.

Der Lehrzug steht unter der Leitung von Dr. F. Hunt, Dekan der landwirtschaftlichen Hochschule des Staates Pennsylvania, aufserdem waren die Professoren van Norman, Watts, Shaw, McDowell, Goodling und Agee tätig. Vorträge werden gehalten über »Boden-Fruchtbarkeit«, »Wiesen und Weiden«, »Füttern und Züchten von Milchkühen«, »Die Verwendung des Kalkes auf dem Acker« und »Gemüsegärtnerei«.

Auch werden für die älteren Schulklassen in den berührten Städten Vorlesungen über »Gemüsegärtnerei« gehalten, für die ein besonderer Wagen und Vortragender bestimmt wurde. G—w.

*) Organ 1912, S. 104.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Die Herstellung breitflanschiger Träger.

(Engineering 1910, September, S. 477. Mit Abb.; Engineer 1910, September, S. 368. Mit Abb.; Stahl und Eisen 1910, Dezember, Nr. 50, S. 2135. Mit Abb.)

Breitflanschige Träger können nur bis zu gewisser Gröfse in den gebräuchlichen Zwei- oder Drei-Walzenzügen hergestellt werden, zur Herstellung von Trägern gröfserer Abmessungen bis 750 mm Höhe und 375 mm Flanschbreite werden Universal-walzwerke benutzt, die eine bessere Verteilung und die zur Herstellung spannungsfreier Träger durchaus erforderliche gleichmäfsige Durcharbeitung des Stoffes ermöglichen. Von den in den Vereinigten Staaten von Nordamerika patentierten Träger-Universal-Walzwerken sei hier auf die beachtenswerteste hingewiesen:

Das Sack-Walzwerk, Patent Nr. 365100, 1887, besteht aus einer einfachen Umkehrstrafse mit zwei neben einander liegenden Gerüsten, deren jedes ein Paar wagerechte und ein Paar senkrechte Walzen enthält. Nach jedem Durchgange durch das erste Gerüst werden die Walzen nachgestellt, auch wird der Walzstab um 180° gewendet, um zur Vermeidung von Gratbildung den Kaliberschlufs zu wechseln, zu welchem Zwecke die Walzen entsprechend gestaltet sind. Die Flanschen werden in schräg nach aufsen abgebogenem Zustande entwickelt, um den Stoff besser durcharbeiten zu können, Zerrungen zu vermeiden und unveränderliche Flanschdicke zu ermöglichen. Bei dieser Herstellungsweise ist noch ein Fertigstich in einem besondern Gerüste mit Walzen erforderlich, der keine nennenswerte Querschnittsverminderung hervorruft, sondern nur die Flanschen grade biegt und den Stab glättet.

Nach Seeman, Patent Nr. 400495, 1889, erfolgt das Vor- und Fertig-Walzen in demselben Umkehr-Zweigerüste mit zwei wagerechten und zwei senkrechten Walzen, die nach jedem Stiche eingestellt werden. Auch hier wird die Gratbildung durch Wenden des Stabes um 180° nach jedem Durchgange durch das Gerüst vermieden.

Kennedy und Aiken, Patent Nr. 410107, 1889, benutzen drei Walzgerüste. Das erste hat einstellbare wagerechte und senkrechte Walzen, die alle in derselben Ebene liegen. Durch wiederholtes Durchschicken des Walzstabes durch dieses Gerüst nach jedesmaligem vorherigem Nachstellen der Walzen wird schon nahezu die endgültige Trägerform erhalten. Die Bearbeitung der Flanschkanten wird in dem zweiten Gerüste vorgenommen, das je ein Paar wagerechter und senkrechter Walzen trägt Diese sind für nur einen Stich nicht nachstellbar. Die senkrechten Walzen sind mit einem Wulste versehen, der eine leichte Nut in die Flanschen walzt, um bei dem letzten Stiche im dritten Gerüste durch den noch überflüssigen Stoff genau ausgeglichen zu werden und so den Grat zu verhüten.

York nimmt gemäfs Patent Nr. 410724, 1889, ein einfaches Umkehrgerüst mit zwei wagerechten und zwei senkrechten Walzen, alle in derselben Ebene und alle nachstellbar. Das Walzwerk ist sehr einfach, der Quelle ist aber nicht zu entnehmen, wie der in den Flanschkanten sich bildende Grat vermieden werden soll.

Butz beschreibt in seinem Patente Nr. 499651, 1893, ein Walzwerk mit einer Anzahl von Gerüsten entsprechend der Anzahl der Stiche, die zum Auswalzen des fertigen Trägers aus dem Blocke erforderlich sind. Jedes Gerüst braucht also von dem Stabe nur einmal durchlaufen zu werden; daher wird das Kaliber aus je einem Paare wagerechter und senkrechter Walzen von Gerüst zu Gerüst enger. Zur Beseitigung des Grates sieht der Erfinder auf der Austrittseite der Gerüste noch zwei weitere, unangetriebene kleine, senkrecht angeordnete Rollen vor. Diese sind mit Rändern entsprechend der jeweiligen Flanschbreite versehen, die auf die Flanschkanten einwirken und sie etwas eindrücken sollen, so dafs beim nachfolgenden Stiche die Flanschkanten grade voll werden.

Das Grey-Walzwerk, Patent Nr. 587958, 1897, besteht aus zwei unmittelbar hinter einander liegenden Umkehrgerüsten, von denen das erste je ein Paar wagerechte und senkrechte Walzen hat und zur Bearbeitung des Steges und der Flanschen dient. Das zweite Gerüst hat dagegen nur zwei wagerechte Walzen, die lediglich dazu dienen, die Kanten der Flanschen zu bearbeiten. Beide Gerüste haben gemeinsamen Antrieb und gemeinsame Anstellvorrichtung, sie können also zu gleicher Zeit die ihnen zukommende Arbeit verrichten.

—k.

Der La Salle-Strafsen-Tunnel in Chicago.

(Engineering News, Bd. 65, Nr. 2, 12. Januar 1911, S. 52. Mit Abb. Engineering Record, Bd. 63, Nr. 15, 15. April 1911, S. 412. Mit Abb.)

Die von der Flufsschiffahrt geforderte Vertiefung des Chicago-Flusses machte einen Neubau des alten La Salle-Strafsen-Tunnels nötig. Verschiedene ungünstige Umstände zwangen dazu, die üblichen Tunnelbauweisen, den Schildvortrieb oder den durch Abdämmung erreichten Tagebau auszuschalten und für den 85 m langen Flufsabschnitt eine neue Tunnelbauweise anzuwenden.

Der zweigleisige Tunnelkörper besteht aus zwei Zylindern, die sich an ihrer Berührungstelle überschneiden. Der Mantel der Zwillingsröhre von 7,32 m Höhe und 12,5 m Breite ist aus 9,4 mm dicken Flufseisenblechen genietet und mit Eisenbeton von wechselnder Stärke von 0,50 bis 1,00 m ausgekleidet.

Der ganze Tunnelkörper wurde auf einer Werft am Nordarme des Chicago-Flusses, etwa 2 km von der Baustelle entfernt in seiner ganzen Länge bis auf einen Teil der Betonwand fertiggestellt. Das Gewicht betrug 3000 t. Alle 2 m waren starke gekreuzte Aussteifungen eingebaut, die beiden Enden wurden mit Holzwänden wasserdicht verschlossen. So wurde das Bauwerk an die Baustelle geflöfst, um hier die Ausmauerung zu vollenden, wodurch das Gewicht auf 8000 t stieg. Beim Versenken wurde der Tunnelkörper an den Enden von zwei starken Prähmen getragen. An den beiden Flufsufern wurden Pfeiler aufgestellt, um der Röhre Führung zu geben. Zum Versenken wurde in mehrere, in die Doppelröhre eingebaute Kammern Wasser eingelassen. Inzwischen war an der Tunnelstelle ein Graben ausgebaggert und darin ein Bett aus I-Trägern in Beton hergestellt. Um beim Versenken Beschädi-

gungen durch die Strömung auszuschliefsen, mufsten die Schützen des Lockport-Kraftwerkes am Chicago-Abflufskanale entsprechende Zeit vorher geschlossen werden. H—s.

Ausbau des Argentine-Tunnel.

(Engineering News, Oktober 1911, S. 491.)

Zwecks Erweiterung zu einer Güter- und Werk-Bahn will man die Argentine-Zentralbahn mit dem unvollendeten Tunnel unter dem Argentine Passe verbinden, diesen zu Ende führen und so eine Bahnverbindung mit dem Montezuma-Bergwerksdistrikte auf der andern Seite des Berges herstellen.

Der Tunnel wird 2290 m lang. Im Mai 1911 fehlten 500 m Stollen. Am Ostende liegt er 3560 m, am Westende 3564 m hoch. Der Querschnitt beträgt nur 3,35 × 3,35 m. Der Durchschlag wird voraussichtlich 1912 erfolgen, dann wird der Tunnel auf 4,25 × 4,85 erweitert, so dafs Schmalspurwagen und Erzwagen laufen können. P—l.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Versetzbarer Wagenkipper zur Entladung von Sturzgütern von Pohlig in Köln-Zollstock.

Um Wagen mit Stirnklappen an beliebiger Stelle entladen und ohne Rücklauf abfahren zu können, baut das Werk J. Pohlig einen zweiachsigen Wagen mit Windemaschine und Drehgestell, das einen hohen Gerüstaufbau bildet. Dieser läuft unten in Schneiden aus, die auf die Gleisschienen setzen, und ist übrigens an derselben Seite nach einem Kreisbogen von etwa 12 m Halbmesser begrenzt, der so hoch ansteigt, dafs der in dem Kreisbogen ganz hinaufgewundene Wagen steil genug steht, um die ganze Ladung durch die untere Klappe abrutschen zu lassen. Hinten ist diese Kreisbahn steil abgestützt.

Der zu entladende Wagen läuft auf die Schneiden auf, wird dann von den über das obere Gerüstende geführten Windenketten gefafst und im Kreisbogen hinaufgezogen. Wird nun der Verschlufs der untern Stirn gelöst, so rutscht die Ladung rückwärts, etwa in eine Grube unter dem Gleise ab. Um den Wagen dann ohne Rücklauf in der Richtung der Anfahrt weiterlaufen zu lassen, wird das Drehgestell um 180° gedreht und der Wagen mit der Winde auf das vorliegende Gleisstück abgelassen, wobei man ihm die zur Weiterfahrt nötige lebendige Kraft erteilen kann.

Will man rechtwinkelig zum Gleise entladen, so dreht man das Drehgestell mit dem aufgefahrenen Wagen um 90° bevor die untere Stirn gelöst wird, und führt die zweite Hälfte der Drehung nach Entladung aus. Ebenso kann man vorwärts entladen, wenn man vor Ausführung der untern Stirn um 180° dreht.

Ist die Vermeidung des Rücklaufes der leeren Wagen nicht nötig, so kann die Einrichtung des Aufbaues zum Drehen um die lotrechte Achse wegfallen und der Aufbau fest gemacht werden. Will man am Kopfende eines Gleises nach vorn stürzen, so dreht man das Bogengerüst nach hinten, zieht den Wagen auf, dreht um 180°, entleert, und dreht den leeren Wagen auf das Anfahrgleis oder ein besonderes Rücklaufgleis wieder zurück.

Durch Verfahren des ganzen Sturzgerüstes kann man Entladung an beliebiger Stelle ermöglichen.

Postbedienung auf dem Endbahnhofe Chicago der »Chicago und Nordwest«-Bahn.

(Engineering Record 1911, 11. März, Band 63, Nr 10, S. 271. Mit Abbildungen.)

Auf dem neuen Endbahnhofe Chicago der »Chicago und Nordwest«-Bahn sind zwischen den beiden Gleisen von vier der durch Bahnsteige getrennten Gleispaare sechs Förderbänder zur Bedienung der ankommenden Post eingerichtet, in zwei Gleispaaren je eines, in den beiden andern je zwei hinter einander. Zwischen jedem Gleispaare ist ein stählerner Trog mit schrägen Seiten angeordnet, der das 660 mm breite Band ungefähr 75 cm unter dem Fufsboden enthält. Wenn das Förderband nicht benutzt wird, ist der Trog mit Platten bedeckt. Diese haben Rollenlager und wasserdichte Fugen und werden an ihrem Platze selbsttätig verriegelt. Beliebig viele von ihnen können zur Aufnahme der Postbeutel geöffnet werden.

Bei der Ankunft eines Postzuges benachrichtigt ein Wärter des Signal-Stellwerkes in der Mitte der Bahnhofshalle die unten befindlichen Wärter. Eine Glocke läutet, und eine Zahl auf dem Signalbrette im Post-Verteilungsraume wird erleuchtet, die angibt, welches Förderband in Gang gesetzt werden wird. Die Beutel werden aus den Zügen dem Bande und dann einer nach dem Postraume führenden Rutsche übergeben. Auch zwei Bahnsteig-Aufzüge liefern an Rutschen an den untern Enden der Förderbänder ab, die auf ihnen hinunter gehenden Beutel gelangen ebenfalls nach dem Postraume. B—s.

Elektrisch betriebener fahrbarer Eisenbahn-Kran.

(Electric Railway Journal, Mai 1911, Bd. XXXVII, Nr. 20, S. 874. Mit Abb.)

Auf den Strecken des Illinois-Bahnnetzes ist ein fahrbarer Drehkran mit niederlegbarem Ausleger im Betriebe, der bei veränderlichen Ausladungen von 3,0, 7,2 und 12,2 m 20, 7,2 und 3,2 t trägt. Der Kranwagen hat zwei zweiachsige Drehgestelle. Die Triebmaschine der Bauart Westinghouse mit 100 PS treibt eine Vorgelegewelle, von der mit ausrückbaren Kegelgetrieben, Hub-, Schwenk- und Fahr-Werk betätigt werden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 16 km/St. Der Ausleger, ein gekrümmter Kastenträger, ist mit einem Fufsgelenke an der Krandrehscheibe befestigt und wird mit einem doppelten Seilzuge aufgerichtet. Ein geräumiges Führerhaus auf der Grundplatte schützt das Triebwerk und trägt auf dem Dache einen Rollenstromabnehmer. Gegengewichte unter den Kopfschwellen und Schienenzangen erhöhen die Standfestigkeit. Ein zweiter Kranwagen unterscheidet sich hiervon nur durch die Bauart des Auslegers, der als langer grader Gitterträger auf Lager- und Kohlenstapel-Plätzen gute Dienste leisten soll. A. Z.

Maschinen und Wagen.

B + B-Garrat-Lokomotive der Darjeeling-Himalaya-Bahn.

(Engineer 1911, März, S. 240. Mit Abbildungen; Ingegneria ferroviaria 1911, Mai, S. 161. Mit Lichtbild.)

Die II. t. ⌈. -Lokomotive für 610 mm Spur gleicht im Wesentlichen der ebenfalls von Beyer, Peacock und Co. in Manchester für dieselbe Spur der tasmanischen Staatsbahn gebauten Verbund-Lokomotive der Bauart Garrat*). Sie soll Steigungen von 36 ‰ bewältigen und zahlreiche Gleisbogen von 21 m Halbmesser, sowie zwei Gleisbogen von 18 und 29 m Halbmesser durchfahren, die durch eine nur 61 m lange Gerade verbunden sind. Die Bahn ist 81,5 km lang und überwindet auf der 75 km langen Strecke Seliguri-Ghoom rund 213 m Höhenunterschied.

Zur Dampfverteilung dienen auf den Zylindern liegende Flachschieber, die durch Walschaert-Steuerung bewegt werden. Durch Anwendung von Zwillings- statt von Verbund-Zylindern ist die Dampfleitung vereinfacht worden.

Auf dem Dome befinden sich zwei Sicherheitsventile nach Drummond, beide Drehgestelle sind mit Luftsaugebremse ausgerüstet, das hintere auch noch mit Hand-Schraubenbremse. Zur Kesselspeisung dienen zwei Dampfstrahlpumpen nach Gresham und Craven.

Von drei durch Rohre mit einander verbundenen Wasserbehältern liegt je einer auf den Drehgestellen und einer unter dem Kessel.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zylinder-Durchmesser d	279 mm
Kolbenhub h	356 «
Kesselüberdruck p	11,25 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1191 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	1372 «
Feuerbüchse, Länge	1261 «
« , Weite	1300 «
Heizrohre, Anzahl	195
« , Durchmesser aufsen	41 mm
« , Länge	2216 «
Heizfläche der Feuerbüchse	5,95 qm
« « Heizrohre	56,02 »
« im Ganzen H	61,97 «
Rostfläche R	1,63 «
Triebraddurchmesser D	660 mm
Triebachslast, zugleich Betriebsgewicht G_1	28,49 t
Wasservorrat	3,86 cbm
Kohlenvorrat	1 t
Fester Achsstand der Lokomotive	1295 mm
Ganzer « « «	7468 «
Ganze Länge der Lokomotive	10100 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}6\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ =	5669 kg
Verhältnis H : R =	38,02
« H : G_1 =	2,18 qm/t
« Z : H =	91,48 kg/qm
« Z : G_1 =	198,98 kg/t

—k.

*) Organ 1910, S. 330.

2 C 1. II. t. - und T. ⌈. P. -Lokomotive der Buenos Aires und Pacific-Bahn.

(Engineering 1911, März, S. 414. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die Buenos Aires und Pacific-Bahn mit 1676 mm Spur hat von 24 bei der »North British Lokomotive Co.« in Glasgow in Bestellung gegebenen 2 C 1. P.-Lokomotiven sechs mit Überhitzer nach Schmidt ausrüsten lassen. Die Zylinder liegen aufserhalb der Rahmen, zur Dampfverteilung dienen oberhalb der Zylinder angeordnete Kolbenschieber nach Schmidt, die durch Walschaert-Steuerung bewegt werden.

Der Kessel ist im Verhältnisse zur Heizfläche besonders grofs, um einen grofsen Dampfraum zu erhalten, und das Überreifsen des viel Kesselsteinbildner enthaltenden Wassers zu verringern.

Die Lokomotive ist mit einem »Servo«-Regler nach Hulburd und einem Öler nach Wakefield ausgerüstet, zur Kesselspeisung dienen zwei Heifswasser-Dampfstrahlpumpen nach Holden und Brooke sowie eine Pumpe.

Der Tender ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen.

Die Hauptverhältnisse der Heifsdampf-Lokomotive sind:

Zylinder-Durchmesser d	533 mm
Kolbenhub h	660 «
Kesselüberdruck p	10,55 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1753 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2883 «
Feuerbüchse, Länge	2172 «
« , Weite	1159 «
Heizrohre, Durchmesser	48 und 127 mm
« , Länge	4216 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	14,49 qm
« « Heizrohre	133,87 «
« des Überhitzers	40,41 «
« im Ganzen H	188,77 «
Rostfläche R	2,51 «
Triebraddurchmesser D	1702 mm
Triebachslast G_1	53,49 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	82,52 «
« des Tenders	64,57 «
Wasservorrat	24,97 cbm
Kohlenvorrat	8,92 «
Fester Achsstand der Lokomotive	5309 mm
Ganzer « « «	8865 «
« « « « mit Tender	16726 «
Ganze Länge der Lokomotive	19869 «
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ =	8716 kg
Verhältnis H : R =	75,21
« H : G_1 =	3,53 qm/t
« H : G =	2,29 «
« Z : H =	46,17 kg/qm
« Z : G_1 =	162,95 kg/t
« Z : G =	105,62 «

k.

2 D 1 . II . T . ┌ . G . -Lokomotive der Natalbahnen.

(Railway Age Gazette 1911. März, S. 509. Mit Lichtbild.)

Die von der »Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft« für 1067 mm Spur gebaute Lokomotive ist mit einer wegen Verfeuerung gasreicher Kohle sehr tiefen Belpaire-Feuerkiste versehen; der Überhitzer zeigt Rauchröhren-Bauart. Die Dampfzylinder liegen aufserhalb der Rahmen, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber von 279 mm Durchmesser, die durch Walschaert-Steuerung bewegt werden.

Abweichend von der in Amerika sonst üblichen Ausführung haben die Reifen der ersten Triebachse keine Spurkränze erhalten.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	610 mm
Kolbenhub h	610 «
Kesselüberdruck p	11,25 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1676 mm
Feuerbüchse, Länge	1600 «
« , Weite	2057 «
Heizrohre, Anzahl . . . . . 172 und	15
« , Durchmesser . . . 57 und	133 mm
« , Länge	5715 «
Heizfläche der Feuerbüchse	13,84 qm
« « Heizrohre	210,70 «
« des Überhitzers	33,26 «
« im Ganzen H	257,80 «
Rostfläche R	3,29 «
Triebraddurchmesser D	1156 mm
Triebachslast G_1	57,46 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . .	78,0 «
« des Tenders	44,99 «
Wasservorrat	15,14 cbm
Kohlenvorrat	8,16 t
Fester Achsstand der Lokomotive . . .	3886 mm
Ganzer « « « . . .	6858 «
« « « « mit Tender	15113 »
Zugkraft $Z = 0{,}6\,p \cdot \frac{(d^{cm})^2}{D}\,h =$	13253 kg
Verhältnis H : R = ...	78,4
« H : G_1 = ...	4,49 qm/t
« H : G = ...	3,31 «
« Z : H = ...	51,41 kg/qm
« Z : G_1 = ...	230,6 kg/t
« Z : G = ...	169,9 «

—k.

2 C 1 . II . T . ┌ . S . -Lokomotive für 1067 mm Spur.

(Engineering 1911, Mai, S. 667. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Fünf Lokomotiven dieser Bauart wurden in Winterthur für die Holländischen Staatsbahnen in Java geliefert. Der Überhitzer zeigt die Bauart Schmidt, die Feuerbüchse ist mit einem halb selbsttätigen Rauchverzehrer und einem Feuerschirme ausgerüstet, die Feuertürwand nach vorn geneigt. Der 30 mm starke Plattenrahmen ist durch kräftige Querverbindungen versteift. Die Zylinder liegen aufsen, die auf ihnen liegenden Kolbenschieber werden durch Walschaert-Steuerung bewegt. Die Umsteuerung erfolgt durch Handhebel und Schraube. Das gut gelüftete Führerhaus ist mit doppelter Decke versehen.

Die Lokomotive ist mit Saugebremse nach Clayton, Dampfbremse und Sandstreuer nach Gresham ausgerüstet.

Der Tender läuft auf zwei zweiachsigen Drehgestellen und ist mit Hand- und Sauge-Bremse nach Clayton ausgerüstet.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zylinder-Durchmesser d	450 mm
Kolbenhub h	600 «
Kesselüberdruck p	12 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1400 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2200 «
Heizrohre, Anzahl	104 und 18
« Durchmesser 45,8/50,8 und	124/133 mm
« Länge	5000 «
Heizfläche der Feuerbüchse	8,8 qm
« « Heizrohre	120,2 «
« des Überhitzers	39 «
« im Ganzen H	168 «
Rostfläche R	2,3 «
Triebraddurchmesser D	1500 mm
Triebachslast G_1	30,0 t
Leergewicht der Lokomotive	47,6 «
Betriebsgewicht der Lokomotive G . .	53,0 «
« des Tenders	34,4 «
Wasservorrat	15,7 cbm
Kohlenvorrat	5 t
Fester Achsstand der Lokomotive . .	3280 mm
Ganzer « « « . .	9230 «
Länge der Lokomotive ohne Tender . .	11860 «
Zugkraft $Z = 0{,}5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2\,h}{D} =$ . . .	4860 kg
Verhältnis H : R = ...	73
« H : G_1 = ...	5,60 qm/t
« H : G = ...	3,17 «
« Z : H = ...	22,98 kg/qm
« Z : G_1 = ...	162 kg/t
« Z : G = ...	91,7 kg/t.

—k.

Speisewasservorwärmer bei Lokomotiven der ägyptischen Staatsbahnen.

(Engineering, Februar 1911, S. 143 und S. 211. Mit Zeichnungen und Abbildungen; März 1911, S. 343. Mit Abbildungen; Engineer 1911, Januar, S. 39. Mit Abbildungen; Génie civil 1911, April, Band LVIII, Nr. 23, S. 482. Mit Abbildungen.)

Werden Dampfkolbenpumpen zum Speisen der Lokomotivkessel verwendet, so kann das Speisewasser erhöhte Wärme annehmen, der Abdampf oder auch die Abgase können zur Vorwärmung nutzbar gemacht werden.

Versuche mit derartigen Einrichtungen sind nicht neu. Die Quelle beschreibt ausführliche Versuche mit Röhren-Vorwärmern, die der Leiter der ägyptischen Staatsbahnen

Trevithik an einer 2 B-Schnellzuglokomotive machte. Auf der rechten Seite der Lokomotive liegt unter dem Aufsenrahmen ein Abdampfvorwärmer aus drei je 2440 mm langen Röhrenbündeln, deren Mäntel durch Stahlgufsstücke verbunden sind. Jedes Teilstück enthält 31 Röhren von 19 mm Lichtweite für den Durchgang des Abdampfes, der am vordern Ende durch ein 76 mm weites Rohr aus den Schieberkasten zugeleitet wird. Das hintere Ende des Vorwärmers ist durch einen Blindflansch mit Bohrung zum Ablaufe des Niederschlagwassers abgeschlossen. Das Speisewasser umläuft die 13 qm grofse Rohrheizfläche in Gegenstrom und steigt vorn zum Kesselventile auf.

Der Heizgas-Vorwärmer in der Rauchkammer besteht aus zwei zur Kesselachse gleichmittigen Hohlzylindern, deren Blechwände doppelt ausgeführt sind und einen 19 mm weiten Wasserraum umschliefsen. Die Innenwand des kleinern Zylinders ist an der Rauchkammerrohrwand befestigt und umschliefst mit 1220 mm Durchmesser die Heizrohröffnungen. Der gröfsere Hohlzylinder ist mit 70 mm Abstand um den Innenzylinder gelegt. Das Blasrohr tritt durch letztern hindurch und zieht die Heizgase durch den Ringraum zwischen beiden Zylindern zum Schornsteine. Der Innenzylinder läfst sich vorn durch ein Funkensieb abschliefsen. Die Mantelwände bieten dem Wasser 14,8 qm Heizfläche. Das Wasser wird dem äufsern Ringraume am Rauchkammerboden zugeführt und strömt in Gegenstrom an den Heizflächen vorbei. Die Versuchslokomotive beförderte etwa acht Monate lang im regelmäfsigen Dienste Schnellzüge von Kairo nach Alexandria und erzielte gegenüber den Lokomotiven gleicher Gattung ohne Vorwärmer in demselben Dienste 19,2 % Kohlenersparnis. Nach dieser Leistung von 48 000 km zeigte sich nur wenig Kesselstein in den Wasserräumen der Vorwärmer. Das Speisewasser war durchschnittlich auf 124 bis 132° C vorgewärmt.

Durch diese Vorwärmung werden ungefähr 15 % an Heizwärme erspart, die Verwendung des Vorwärmers wirkt also ebenso wie ein Kessel von 15 % höherer Leistungsfähigkeit.

Abb. 1. Abhängigkeit der Zugkraft und der Geschwindigkeit.

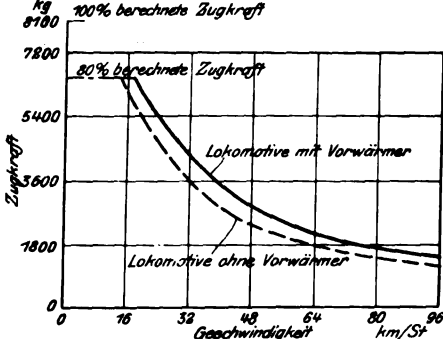
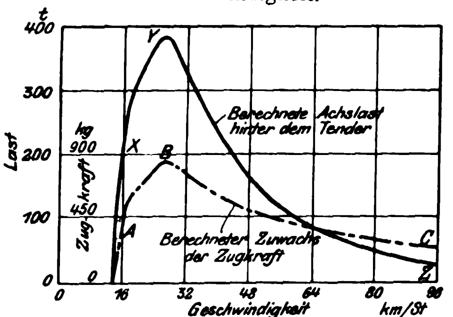


Abb. 2. Abhängigkeit der Last und der Geschwindigkeit.



Andere Verdampfungsversuche an feststehenden Lokomotivkesseln, bei denen Zugstärken in der Rauchkammer gleich den während der Fahrt erlangten gehalten wurden, zeigten, dafs ein mit heifsem Wasser versorgter Kessel in der Stunde ungefähr 22 % mehr Wasser verdampfen kann, als ein durch eine Dampfstrahlpumpe gespeister. Aus den durch diese Versuche erlangten Zahlen wurden die Schaulinien für zwei fahrende Lokomotiven aufgezeichnet. Aus diesen in Textabb. 1 dargestellten Linien ergibt sich die Unterschiedslinie ABC (Textabb. 2), die den Zuwachs der Zugkraft der Lokomotive mit Vorwärmer bei verschiedenen Geschwindigkeiten angibt. Aus dieser Linie ergibt sich die ebenfalls in Textabb. 2 dargestellte Mehrlast-Linie XYZ, die die berechnete, von der Lokomotive mit Vorwärmer zu befördernde Mehrlast hinter dem Tender angibt. Der rechte Teil der Linie XYZ ist der bemerkenswerteste, da die Lokomotive eine Schnellzug-Lokomotive ist, die mit Durchschnitts-Geschwindigkeiten von über 64 km/St arbeitet. Bei 72, 80 und 96 km/St kann die Lokomotive mit Vorwärmer 68,6, 51,5 beziehungsweise 29,8 t mehr ziehen.

A. Z. und B—s.

Betrieb in technischer Beziehung.

Fahrpreise und Abgaben der Stadtbahn in Paris.

Von R. H. Whitten.

(Engineering News 1911, 19. Januar, Band 65, Nr. 3, S. 70. Mit Abbildung.)

Die für die Stadtbahn in Paris festgesetzten Fahrpreise betragen 0,20 *M* für die I. und 0,12 *M* für die II. Klasse. Für den Lösungstag gültige Rückfahrkarten II. Klasse werden bis 9 Uhr Vormittags für 0,16 *M* verkauft. Schüler der Volksschulen der Stadt Paris werden in von einem Lehrer begleiteten Gruppen für 0,04 *M* befördert. Für einen einfachen Fahrpreis kann der Fahrgast von irgend einem Punkte des Bahnnetzes nach irgend einem andern Punkte fahren, Umsteigen ist an allen Kreuzungen und Abzweigungen gestattet. Die Fahrgäste können auch von der Stadtbahn auf die Nord-Süd-Bahn und umgekehrt frei übergehen. Jede der beiden Gesellschaften behält das eingenommene Fahrgeld, aber die Nord-Süd-Bahn zahlt an die Stadt jährlich 162 000 *M*, wovon die Stadt 121 500 *M* an die Stadtbahn zahlt.

Die Stadt Paris erhält für die Verpachtung ihrer Untergrundbahnen 4,05 Pf für jede Fahrkarte II. und 8,1 Pf für jede Fahrkarte I. Klasse. Bei einem jährlichen Verkaufe von mehr als 140 Millionen Fahrkarten wächst die Abgabe an die Stadt für je weitere 10 Millionen um 0,081 Pf, bei einem jährlichen Verkaufe von mehr als 190 Millionen Fahrkarten für alle weiteren Fahrkarten noch um 0,081 Pf über den Zuschlag von 0,405 Pf hinaus. Nach dem 1. Januar 1912 ändern sich die Grenzen für die Zahlung der erhöhten Abgaben von 140 und 190 Millionen in 200 und 250 Millionen. Für die an Schulkinder zu je 0,04 *M* verkauften Fahrkarten erhält die Stadt keine Abgabe. Die Pachtzeit läuft 35 Jahre nach Vollendung des ganzen Netzes ab. Jedoch mufs die Stadtbahn nach Ablauf von 35 Jahren nach Vollendung der im März 1908 und der im Dezember 1909 vollendeten Bahnen für diese aufser den übrigen Abgaben eine jährliche Pacht von 36 450 *M*/km bis zum Ablaufe der ganzen Pachtzeit an die Stadt zahlen. Mit Ablauf der Pacht fällt die Bahn einschliefslich der auf Kosten

der Stadtbahn hergestellten Gleise, elektrischen Ausrüstung, Elektrizitätswerke und Ausbesserungs-Werkstätten ohne Bezahlung an die Stadt zurück. B—s.

Fernzündung bei Zugbeleuchtung mit Gasglühlicht.

(Révue générale des chemins de fer, Februar 1910, Nr. 2, S. 77. Mit Abbildung).

Die französische Ostbahn hat die Versuche mit Fernzündung der Lampen eines Durchgangwagens von einer Stelle aus fortgesetzt und die früher beschriebenen Einrichtungen wesentlich verbessert. An Stelle der fest eingebauten Stromerzeuger für den Zündstrom, der über dem Glühstumpfe als Funke zwischen den Spitzen einer Zündkerze übersprang und das Gas zum Brennen brachte, wurden dem Versuchzuge zunächst tragbare Stromerzeuger mitgegeben, die ebenfalls mit einer Handkurbel in Tätigkeit versetzt wurden, und deren Strom ein Stecker in die festen Zündleitungen des Wagens führte. Diese Lösung befriedigte wegen des Gewichtes der Maschine und wegen der umständlichen Bedienung nicht. Gröfsere Erfolge wurden mit einer festen Stromquelle von vier Trockenzellen in jedem Wagen erzielt. Die Zellen lassen sich nebst einer Induktionspule in einem kleinen Wandschranke unterbringen. Der Strom kann schon unmittelbar an der Quelle so hochgespannt werden, dafs zur Erzeugung der Funkenspannung an den Lampenzündern nur noch kleine Aufspanner nötig sind. Die Lampen werden ebenfalls einfacher und billiger und sind weniger Beschädigungen ausgesetzt, da die Zündeinrichtung nun unmittelbar über dem Glühstrumpfe im Abzugschlote hängt. Statt der Zündkerze ist ein Zündknopf dicht über dem Glühkörper angebracht. Das Anzünden ist ebenfalls vereinfacht. Der Gashahn ist mit einem Uhrwerke verbunden, das beim Öffnen den Zündstrom der Reihe nach je zwei Lampen zuführt. Der Gang des Werkes und die Schaltung sind dabei so geregelt, dafs genügend Zeit vergeht, um die Luft aus den Gasleitungen austreten und reines Gas zu den Brennern strömen zu lassen. Also ist nur der Hauptgashahn zu öffnen, alles weitere vollzieht sich von selbst. Ein Zähler gibt die Anzahl der Zündungen an, damit die Zellen rechtzeitig ausgewechselt werden. An der ersten Versucheinrichtung wurden übrigens 2180 Zündungen gezählt, ohne dafs der Strom nachgelassen hätte. Nach den erfolgreichen Versuchen wird die Fernzündung an weiteren Durchgangwagen der Schnellzüge auf der tunnelreichen Strecke Paris—Basel und an einer Reihe zweistöckiger Vorortbahnwagen eingebaut. A. Z.

Versuche über den Widerstand von Dampflokomotiven.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1911, September, S. 1458. Mit Schaulinien.)

In der Quelle sind die Ergebnisse verschiedener Widerstandsversuche zusammengestellt, die mit zehn verschiedenen Lokomotiven der österreichischen Südbahn angestellt wurden. Nach den Ergebnissen wird die Widerstandsgleichung

$$w^{kg/t} = \frac{L^t (1{,}8 + 0015\, V^{km/St.}) + R^t \left(a + b\, \frac{V^{km/St.}}{D^m}\right) + 0{,}006\, F^{qm} (V^{km/St})^2}{G^t}$$

aufgestellt. In dieser bedeutet:

- w den Widerstand auf 1^t von Lokomotive und Tender,
- L das Gewicht auf den Laufachsen von Lokomotive und Tender,
- R das Reibungsgewicht,
- G das ganze Gewicht = L + R,
- V die Fahrgeschwindigkeit,
- D den Durchmesser der gekuppelten Räder,
- F die von der Umgrenzung der Lokomotivquerschnitte eingeschlossene Fläche in qm,
- a und b Erfahrungswerte, die von der Zahl der gekuppelten Räder abhängen:

a = 5,5, b = 0,08 für Lokomotiven mit 2 gekuppelten Achsen,
« = 7,0 « = 0,10 « « « 3 « «
« = 8,0 « = 0,28 « « « 4 « «
« = 8,8 « = 0,36 « « « 5 « «

—k.

Besondere Eisenbahnarten.

Selbsttätige Zahnstangenweiche.

(Schweizerische Bauzeitung 1912, Band LIX, 6. Januar, Nr. 1, S. 10. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel XIX.

Der teilweise in 50 ‰ Neigung liegende Bahnhof Glion der Zahnbahnen Montreux—Glion und Glion—Rochers de Naye hat vor der untern Einfahrweiche, 150 m vom Empfangsgebäude ein Sicherheitsgleis mit Gegenrampe neben dem nach Montreux hinunterführenden Hauptgleise. Die in der Grundstellung auf Ablenkung stehende Weiche hat selbsttätigen elektrischen Antrieb von R. Zehnder-Spörry.

Der Antrieb wird von der Fahrleitung aus mit dem Strome der Oberleitung von 750 bis 1000 V selbsttätig gespeist. Zwischen oder neben den Drähten der Fahrleitung F (Abb. 6, Taf. XIX) sind hinter einander drei unabhängige, von den Fahrdrähten stromdicht getrennte Hülfsdrähte H_1, H_2, H_3 angeordnet. Der untere Draht H_1 und der obere H_3 sind verbunden. Das obere Ende von H_1 liegt rund 60 m unterhalb, das untere Ende von H_3 30 m oberhalb der Weiche. An H_2 ist die Triebmaschine M angeschlossen, die das Gegengewicht des Weichenantriebes mit Zahnrad-Übersetzung und Seiltrommel hebt und so die Weiche aus ihrer Ablenkstellung umlegt. H_1 und H_3 speisen einen Elektromagneten Em, der auf die Verriegelung der auf das durchgehende Gleis gestellten Weiche wirkt.

Bewegt sich ein Zug in der Richtung des Pfeiles, so gelangt durch den vom Stromabnehmerbügel T der Lokomotive berührten Draht H_1 Strom nach dem Elektromagneten, der sich hebt, was indes für diese Fahrrichtung belanglos ist. Sobald der Stromabnehmer den Draht H_2 berührt, stellt die Triebmaschine M die Weiche auf Durchfahrt um. Wenn die Weichenzungen in dieser Stellung an der Stockschiene anliegen, fällt der Riegel Vr vor die Nase n, wodurch die Weiche festgehalten wird, auch wenn der Stromabnehmer die Fahr-

leitung F zeitweilig verläfst und dadurch die Triebmaschine M stromlos wird und teilweise zurückdreht. Erreicht der Stromabnehmer den Draht H_3, so fliefst wieder Strom durch die Windungen des Elektromagneten Em. Der Magnetkern und somit auch der Riegel Vr heben sich, so dafs die Weiche unter der Wirkung des Gegengewichtes in die Grundstellung zurückfällt, sobald der Stromabnehmer den Draht H_2 verläfst und die Triebmaschine stromlos wird. H_2 führt auf kurzer Strecke neben H_3 und H_1 entlang, damit nach dem Durchfahren der Weiche beide Drähte einen Augenblick gleichzeitig unter Strom stehen und so die Nase n während der Entriegelung in Folge des nach links wirkenden Drehmomentes der Triebmaschine nicht gegen den Riegel Vr drückt.

Der Lokomotivführer darf die Weiche in der Stellung auf das durchgehende Gleis nur bei Leuchten der Lampenreihe L befahren, deren Stromkreis durch Verriegelung der Weiche selbsttätig geschlossen wird. Die Stromkreise sind mit Sicherungen und Schaltern versehen.

Soll die Lokomotive ausnahmsweise auf das Sackgleis fahren, so braucht nur der Schalter des Triebmaschinen-Stromkreises am Fahrschalter geöffnet zu werden.

Der sinkende Hebel des Gegengewichtes betätigt durch ein einfaches Gestänge eine Sperrklinke, die in ein mit der Seiltrommel durch eine Reibungskuppelung verbundenes Sperrrad eingreift, so dafs in Verbindung mit einer einstellbaren Schraubenfeder ein stofsloses Abbremsen der Massen erreicht, ein Herumreifsen der Seiltrommel und ein Aufrollen des Kabels in entgegengesetztem Sinne vermieden wird, während der Anker der Triebmaschine weiterlaufen kann, da er nur durch einen beweglichen Mitnehmer mit der Seiltrommel im andern Drehsinne verbunden ist.

Die Triebmaschine, die die mit Aufschneidkrokodil versehene Zahnstangenweiche betätigt, leistet 0,167 PS bei 260 V und beansprucht etwa 0,8 Amp. B—s.

Teilleiter-Stromzuführung des Lewisburg- und Tyrone-Zweiges der Pennsylvania-Bahn.

(Electric Railway Journal 1911, Band XXXVIII, 16. Dezember, Nr. 25, S. 1238. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Tafel XIX.

Auf dem 16 km langen Lewisburg- und Tyrone-Zweige der Pennsylvania-Bahn ist 1911 eine Teilleiter-Stromzuführung eingeführt worden. Zwischen den Schienen sind Teilleiter-Kästen (Abb. 7, Taf. XIX) in 3,05 m Teilung auf die Schwellen gebolzt und mit einem kupfernen, mit Papier stromdicht geschützten, mit Blei umhüllten Speisekabel in einem 32 mm weiten eisernen Rohre verbunden. Diese Kästen bestehen aus unter Druck geformtem Eisenbeton, der Deckel aus Gufseisen mit einem oben eingesetzten Teilleiter-Knopfe aus Messing. Die Verbindung des Teilleiters mit dem Speisekabel geschieht durch magnetische Einwirkung vom Wagen aus. Zu diesem Zwecke enthält der Teilleiter-Kasten zwei feste Polstücke und einen drehbaren Anker, der ein Stromschliesstück aus Messing trägt, das Stromschlufs mit einer mit dem Speisekabel verbundenen festen Kohlenbürste herstellt.

Der Wagen ist mit zwei 6,1 m langen, 50 mm breiten und 25 mm dicken eisernen Magnetstangen ausgerüstet, die mit hölzernen stromdichten Haltern an den Triebmaschinen-Gehäusen aufgehängt sind. Jede dieser Stangen trägt drei Magnetspulen aus mit Baumwolle überzogenem Drahte in einer versiegelten kupfernen Hülse. Der Stromabnehmerschuh ist eine lange kupferne Stange, die zwischen den Magnetstangen befestigt ist und eine senkrechte Bewegung von 76 mm gestattet. Die Magnetspulen sind mit dem Stromabnehmerschuhe in Reihe geschaltet. Der 8 t schwere Wagen ruht auf einem Radgestelle und hat zwei Triebmaschinen. Auf jeder Endbühne des Wagens ist ein Hand-Stromerzeuger von 0,125 KW aufgestellt, damit der Führer einen die Teilleiter-Schalter betätigenden Hülfsmagneten erregen und den Strom aufnehmen kann, nachdem dieser im Elektrizitätswerke zeitweilig ausgeschaltet war.

Die Linie hat sechs in Ausweichgleise führende Weichen. Um den Stromverlust während des Überfahrens einer Weiche zu verhüten, ist ein Hülfsknopf in der Mitte des Gleises zwischen den benachbarten Teilleiter-Kästen angeordnet. Dieser Knopf wird beim Überfahren der Weiche selbsttätig durch einen Solenoid-Schalter erregt, der in einem Kasten an einem kurzen Pfahle auf einer Seite des Gleises aufgestellt ist. Um Kurzschlufs zwischen Stromabnehmerschuh und der zu kreuzenden Schiene zu verhüten, sind zwei hölzerne Schutzschienen an den Seiten der zu kreuzenden Schiene angeordnet.

Der Wagen verbraucht 0,6 KWSt/km bei der 16 km langen Fahrt mit acht Aufenthalten. B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Regierungs- und Baurat Fr. Krause, bisher bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Frankfurt (Main) zum Geheimen Baurat und vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin; der Ober- und Geheime Baurat Klopsch zum Direktor des Verkehrs- und Bau-Museums in Berlin.

Versetzt: Die Regierungs- und Bauräte Matthaei, bisher beim Königlichen Eisenbahn-Zentralamt in Berlin, als Oberbaurat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Frankfurt (Main), Biedermann, bisher bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Altona, als Oberbaurat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Saarbrücken, Lauer, bisher bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Stettin, als Oberbaurat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Kattowitz, Sachse, bisher bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Saarbrücken, als Oberbaurat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Magdeburg, Max Meyer, bisher bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Berlin, als Oberbaurat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Altona, Teuscher, bisher beim Königlichen Eisenbahn-Zentralamte in Berlin, als Oberbaurat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Kattowitz, Weinnoldt, bisher bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Köln, als Oberbaurat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Essen.

In den Ruhestand getreten: Der Wirkliche Geheime Oberregierungsrat Dr. von der Leyen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin unter Beilegung des Charakters als Wirklicher Geheimer Rat mit dem Prädikat »Exzellenz«; der Vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin Geheimer Oberbaurat Schürmann unter

Verleihung des Charakters als Wirklicher Geheimer Oberbaurat mit dem Range eines Rates erster Klasse.

Württembergische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem Baurat Hebsacker bei der Königlichen Generaldirektion in Stuttgart Titel und Rang eines Oberbaurates.

In den Ruhestand getreten: Der Betriebsoberinspektor Baurat Schneider bei der Königlichen Generaldirektion in Stuttgart unter Verleihung des Titels und Ranges eines Oberbaurates.

Österreichische Staatsbahnen.

Verliehen: Den Oberinspektoren Holeczek und Jedrkiewicz den Titel eines Oberbaurates.

Bücherbesprechungen.

Beiträge zur Theorie und Berechnung der im Eisenbetonbau üblichen elastischen Bogen, Bogenstellungen und mehrstieligen Rahmen. Mit Beispielen aus der Praxis von Dr.-Ing. K. W. Schaechterle, Regierungsbaumeister. 117 Seiten Grofsoktav. Berlin, 1912, W. Ernst und Sohn. Preis 6,0 M.

Ein mehrfach betonter und sehr fühlbarer Mangel mehrerer der bestehenden Bestimmungen über Eisenbetonbau, besonders der preufsischen, besteht in der völligen Vernachlässigung des Rahmens als grundlegendes Bauglied, das heute bei fast keinem Baue entbehrt werden kann. Hieraus erklärt sich die noch immer andauernde Weiterschleppung des alten Brauches, Stützungen und Überdeckungen von Öffnungen, bei Brücken also Pfeiler und Träger oder Gewölbe, bei Hochbauten Wände und Decken oder Dächer, auch dann als für die Berechnung selbständig zu behandelnde Bauglieder zu betrachten, wenn sie tatsächlich steif mit einander verbunden sind. Aus diesem Grunde werden beispielsweise die steif angeschlossenen Stützen durchlaufender Eisenbetonträger meist zu schwach ausgebildet. Das vorliegende Buch räumt mit diesem verkehrten alten Brauche auf, indem es den Rahmen in seinen verschiedenen Gestaltungen und Anwendungsgebieten zur Geltung bringt, und in Zahlenbeispielen auch die tatsächliche Verwertung der gewonnenen Ergebnisse vorführt, und zwar zeichnet sich das Buch unter den vielen verwandten durch eine sehr umfassende Durchführung dieser Verallgemeinerung der Betrachtung neuzeitlicher Tragwerke aus.

Das Werk ist geeignet eine bei recht vielen, durch ungenügende Verfolgung des Wesens des Rahmens bewirkten Mifserfolgen im Bauwesen empfundene Lücke, wenn auch mit nicht unbeträchtlicher Arbeit, zu schliefsen. Möge es daher recht eifrig, auch als Grundlage der Verbesserung der bestehenden Vorschriften, benutzt werden.

Die Brücke der Wiedergeburt über den Tiber in Rom. 100 m Spannweite. Von Dipl.-Ing. Th. Gesteschi, Zivilingenieur in Berlin. Berlin, 1912, W. Ernst und Sohn. Preis 2,4 M.

Das 27 Seiten starke Heft bringt nach einer Liste der gröfsten gewölbten Bauwerke seit 1832 als Einleitung die Beschreibung der im Mai 1911 eröffneten Eisenbahnbrücke über den Tiber in Rom, die zunächst den Zweck hatte, den Verkehr der Kunstausstellung zu vermitteln. Mit 100 m Weite und 10 m Pfeil ist das Bauwerk schon seinen Hauptmafsen nach das bedeutendste gewölbte, aber auch seine innere Fügung ist eigenartig. Sieben Tragwände füllen die ganze Höhe zwischen Fahrbahn und Bogenlaibung aus, auch die Widerlager umfassend. Unten sind die Zwischenräume mit einer glatt schliefsenden an den Kämpfern nur 50 cm starken Wölbung geschlossen, deren Kämpfer zwischen die Längswände gesetzte, wagerechte Bogen tragen. Auch die mit dem Gesimse auskragende Fahrbahn besteht aus sehr dünnwandigen Kastenkörpern. Die Eiseneinlagen haben gröfstenteils Halbringquerschnitt mit beiderseits angewalzten Querrippen. Entwurf und Ausführung stammen von der Unternehmung Porcheddu.

Die Beschreibung des höchst beachtenswerten Bauwerkes ist knapp und durchsichtig und mit den nötigen Zeichnungen und Bildern ausgestattet, die auch die Brunnengründung in schlechtem Grunde angeben. Die gewifs lehrreiche statische Berechnung scheint nicht zugänglich gewesen zu sein, ihre Grundlagen werden mitgeteilt. Die Beschreibung lohnt die Durchsicht sehr.

Die Grundlagen der doppelten kaufmännischen Buchführung. Ein Leitfaden zum Selbstunterricht für Verwaltungsbeamte, Juristen und Ingenieure von Bergassessor Witte, Berginspektor in Zabrze. Phönix-Verlag, Berlin, Breslau, Kattowitz, Leipzig. Preis 1,5 M.

Das handliche, gut ausgestattete, mit Anwendungsbeispielen versehene Buch beruht auf mathematischer Auffassung des Buchwesens und ist zu leichter Gewinnung einer Übersicht über dieses kaufmännische Gebiet geeignet.

Die Gleichstrom-Dampfmaschine. Von J. Stumpf, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin. R. Oldenbourg, 1911, München und Berlin. Preis 10 M.

Das sehr gut ausgestattete Werk bringt eine vollständige Entwickelung der Wärmewirtschaft und der Baugrundsätze der Gleichstrom-Dampfmaschine, zur weiteren Erläuterung eine grofse Zahl Beschreibungen von Ausführungen, besonders auch von Lokomotiven mit eingehenden Zeichnungen und unter Anfügung von Versuchsergebnissen.

Die eingehende und sachliche Bearbeitung des Wesens der Gleichstrom-Dampfmaschine durch den Erfinder selbst verbreitet volles Licht über diese wichtige Neuerung, die einen Teil der wärmewirtschaftlichen Vorzüge der Dampfturbine auf die Kolbenmaschine überträgt, und die aufmerksame Beachtung der Dampfmaschinen-Ingenieure verdient.

Im Vorworte sind die Verhältnisse der neuen Dampfführung zu verwandten älteren Vorschlägen beleuchtet.

Handbuch für Eisenbetonbau. 2. neu bearbeitete Auflage. In zwölf Bänden und einem Ergänzungsbande herausgegeben von Dr.-Ing. F. von Emperger, k. k. Oberbaurat, Regierungsrat im k. k. Patentamt in Wien. VI. Band, Brückenbau, bearbeitet von W. Gehler, Th. Gesteschi, O. Colberg. Berlin 1911, W. Ernst und Sohn. Preis 30 M.

Die sehr vollständige Darstellung und Beschreibung ausgeführter Eisenbetonbrücken zeigt, welche Bedeutung dieses junge Gebiet sowohl in räumlicher, als auch technisch-wissenschaftlicher Beziehung bereits gewonnen hat, und wie kräftig es seine Eigenart bereits durch Entstehung neuer Gestaltungen zur Geltung bringt.

Die drei Verfasser haben sich in den ganzen Stoff nach den Stichworten: Balken, Bogen und Verwendung im Eisenbrückenbau geteilt. In jeder Abteilung schliefst sich an die Darstellung betreffender Bauwerke eine eingehende Behandelung der zugehörigen Theorien, meist mit weit gehender Mitteilung der Quellen und unter vergleichender Zusammenstellung verschiedener Verfahren, die durch viele ausführliche Zahlenbeispiele verdeutlicht werden.

So gibt der Band eine erschöpfende und sehr lehrreiche Übersicht über das so schnell gewachsene Gebiet der Eisenbetonbrücken, es bildet ein gediegenes Hülfsmittel für den entwerfenden, wie für den ausführenden Ingenieur.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | 10. Heft. 1912. 15. Mai.

Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahn-Vorarbeiten in Deutschland und Österreich.

Von Dr. **C. Koppe**, Professor †.

Hierzu Zeichnung auf Tafel XXI.

(Fortsetzung von Seite 145.)

I. C) Bayern.

Die genaueren Vermessungsarbeiten in Bayern begannen bald nach 1800 durch französische Ingenieure. Unter Leitung des Ingenieur-Geographen Bonne wurde ein Dreiecknetz über das Land gelegt und eine Karte in 1 : 100000 angefertigt, die die Franzosen bei ihrem Abzuge aus Deutschland mit nach Paris nahmen, wo sie sich gegenwärtig noch befindet.

Im Jahre 1808 befahl Maximilian I. die Vornahme einer allgemeinen Landesaufnahme und Herstellung einer Besitzstand-Karte in 1 : 5000. Die Aufnahmen geschahen mit dem Mefstische und der von Reichenbach eingeführten, abstandmessenden Kippregel, die das damals ganz allgemein benutzte zeichnende Verfahren ungemein förderte. Im Jahre 1813 waren bereits zwölf solche Abstandmesser bei den bayerischen Katastervermessungen in Gebrauch. Über die Genauigkeit der damaligen Mefstischaufnahmen hat Professor Dr. Schmidt Untersuchungen gemacht*), nach deren Ergebnis die Genauigkeit der damaligen Flächenbestimmung der Grundstücke doppelt so grofs ist, als für die Neumessungen nach dem Koordinatenverfahren durch die Anweisung vom 25. Juni 1885 verlangt wurde. Zur Zeit der allgemeinen deutschen Industrie-Ausstellung in München 1854 waren 20152 Katasterpläne in 1 : 5000 und 1 : 2500 fertig und durch Steinstich vervielfältigt. Die gegenwärtig in Ausführung begriffene, zahlenmäfsige Neumessung mit dem Theodolit, nach der die Ortslagen im Mafsstabe 1 : 1000 aufgetragen werden, hat weitere 4000 Blätter hinzugefügt.

Der auf der Grundlage der gedruckten Flurkarten von der topographischen Abteilung des bayerischen Generalstabes hergestellte »topographische Atlas« des Landes in 1 : 50000 mit Bergstrichen umfafst 112 Blätter. Er war 1867 vollendet und wird seitdem weitergeführt mit gleichzeitiger Berichtigung und Neubearbeitung. Die Vervielfältigung geschah in schwarzem Kupferdrucke. Die »topographische Karte von Bayern« in 1 : 25000 mit Schichtenlinien, die 981 Blätter umfafst, wird in vierfarbigem Steindrucke vervielfältigt. Jedes Blatt umfafst die Fläche von 16 Katasterblättern, die eine vorzügliche Grundlage für die topographische Aufnahme bilden. Diese geschieht im Anschlusse an das Landesnivellement der Hauptsache nach tachymetrisch, worüber Hauptmann Lammerer, Sektionsvorstand in der topographischen Abteilung des bayerischen Generalstabes berichtet hat*). Die Einzeichnung der Schichtenlinien geschieht im Anblicke des Geländes. Der gewandte Aufnehmer mufs ein so ausgeprägtes Formengefühl besitzen, dafs ihm im Hügel und Flachlande Fehler schon von 1 m ab durch die Unmöglichkeit ungezwungenen Linienverlaufes fühlbar werden. Höchster Wert wird darauf gelegt, dafs die Schichtenlinien genau der Natur abgesehen werden. An einem Arbeitstage wird rund 1 qkm im Mafstabe 1 : 5000 oder 0,85 qkm in 1 : 2500 aufgenommen, das macht bei 100 bis 105 Arbeitstagen rund 105 qkm oder 87 qkm im Jahre. Im Hochgebirge ist die Leistung merklich geringer, dort kann nur von Anfang Juli bis Ende September gearbeitet werden. Die Aufnahmen der jüngeren Topographen werden vom Sektionsvorstande eingehend geprüft, meist einer sorgfältigen Nachzeichnung aller Schichtenlinien, einer Vergleichung mit dem Gelände und der Berichtigung an Ort und Stelle unterzogen. Beim Verlassen des Geländes müssen alle Blätter wenigstens in Blei fertig sein. Nach Mitteilung des Generales Heller, des Vorstandes der topographischen Abteilung des bayerischen Generalstabes, werden gegenwärtig jährlich rund 1000 qkm bearbeitet. Ungefähr die Hälfte des Landes ist neu aufgenommen worden. Bei rund 75000 qkm Fläche des Staatsgebietes werden zur Vollendung der topographischen Aufnahme noch 30 bis 40 Jahre erforderlich sein.

Die mit Höhenzahlen und Schichtenlinien versehenen Katasterblätter in 1 : 5000 (Taf. XXI) bilden eine vorzügliche Grundlage für allgemeine technische Vorarbeiten und werden den Verwaltungen der verschiedenen Gebiete in Abdrücken zur Verfügung gestellt. Das Bestreben der topo-

*) Zeitschrift für Vermessungswesen XXII, S. 260.

*) Zeitschrift für Vermessungswesen XXIV, S. 262.



graphischen Abteilung ist darauf gerichtet, ein billiges Druckverfahren in Anwendung zu bringen zur öffentlichen Herausgabe und allgemeinen Verwertung aller »Höhenflurkarten«. Dadurch würde Bayern in den Besitz einer vorzüglichen topographischen Landeskarte in dem grofsen Mafsstabe 1 : 5000 gelangen, die allen Anforderungen der Technik entspricht.

Der Eisenbahnbau begann in Bayern schon sehr früh. Von der Mitte des 19. Jahrhunderts an wuchs er schnell, namentlich in gebirgigem Gelände. Zu den Voruntersuchungen benutzte man die Blätter des topographischen Atlasses in 1 : 50000, nachdem man sie durch geometrische Nivellements und barometrische Höhenmessungen ergänzt und durch Schichtenlinien vervollständigt hatte. So berichtet Ingenieur Dr. Max Schmidt, Professor der Geodäsie in München, in seiner Abhandelung über den praktischen Wert der Aneroide von Naude 1876:

„Im Frühjahre 1873 mufsten zur Projektierung von Eisen„bahnbauten in Unterfranken ausgedehnte Niveaukurvenaufnahmen „in stark durchschnittenem Gelände vorgenommen werden, welche „das Aufsuchen und die generelle Beurteilung verschiedener Bahn„tracen ermöglichen sollten. Da sich die damals viel besprochenen „Aneroide zu diesem Zwecke zu eignen schienen, so wurde von „mafsgebender Stelle ein Versuch mit derartigen Instrumenten be„schlossen und ins Werk gesetzt. Die Messungen erstreckten sich „auf eine Fläche von 7,5 Quadratmeilen in Unterfranken und dienten „dazu, das gesammte Terrain mit Horizontalkurven von je 10 m „Abstand darzustellen. Es wurden hierzu in runder Zahl 7000 Höhen„punkte bestimmt, welche in die Blätter des topographischen Atlas „1 : 50000 eingetragen zur Konstruktion der Horizontalkurven dienten. „Der mittlere Fehler einer barometrischen Höhenbestimmung ergab „sich zu + 1 m. Die Kosten der Aufnahme betragen für die Quadrat„meile rund 350 *M.*

Nachdem auf solcher Grundlage die Lienenführungen ermittelt waren, die näherer Untersuchung wert erschienen, wurde in ihrem ungefähren Verlaufe ein Geländestreifen von ausreichender Breite in den Flurkartenblättern in 1 : 5000 bezeichnet, mit einem durchlaufenden Längennivellement versehen und dann mit Nivellierinstrument und Setzlatten oder tachymetrisch mit Schichtenlinien versehen. Diese »Höhenflurkartenblätter« in 1 : 5000 dienten als Unterlage zur Ausarbeitung der allgemeinen Entwürfe und Kostenüberschläge, wozu der Mafsstab 1 : 5000 stets ausreichte. Soweit jetzt die Flurkartenblätter vom topographischen Büro des Generalstabes zu »Höhenflurkartenblättern« ausgearbeitet sind, werden sie zu den allgemeinen Vorarbeiten benutzt. In Gegenden mit sehr zerteiltem Grundbesitze und in Ortslagen werden auch die vorhandenen Blätter in 1 : 2500 verwertet. Zur Vornahme ausführlicher Vorarbeiten wird der allgemein ermittelten Bahnlinie nach ein Vieleckzug gelegt und rechtwinkelig dazu eine ausreichende Anzahl von Querschnitten aufgenommen. Die allgemein bearbeitete Linie wird nicht ohne Weiteres mit Bogen in das Gelände übertragen, sondern immer erst als Vieleckzug weiter behandelt. Diese Einzelbearbeitung geschieht mit Benutzung des Nivellierinstrumentes. Die Pläne werden in 1 : 1000 aufgetragen, Schichtenlinien werden in ihnen nur ausnahmsweise gezeichnet, wenn gröfsere Entwickelungen vorkommen und eingehender bearbeitet werden müssen. Sonst wird die Linie in den Querschnitten festgelegt und die bauwürdigste Lage mit ihren Bogen zur Aufstellung des endgültigen Bauentwurfes in das Gelände übertragen.

In neuerer Zeit wird der Entwurf der Bahn auf die Zugspitze der Verwirklichung näher gebracht. Die Vorarbeiten werden von der Lokalbahn-Aktiengesellschaft in München im Vereine mit den Ingenieuren E. Strub und H. H. Peter, Bauunternehmer in Zürich, ausgeführt. Der von letzteren 1906/07 ausgearbeitete »Vorentwurf« wurde dem Verfasser vom Ingenieur E. Strub zur Verfügung gestellt, weitere Mitteilungen machte der Direktor der Lokalbahn-Aktiengesellschaft Ingenieur Lechner und sein Oberingenieur Proksch. Die Bahn verläuft vom neuen Bahnhofe Garmisch-Partenkirchen als Reibungsbahn mit 2 % gröfster Steigung zunächst am rechten Ufer der Loisach bis zur Haltestelle Hammersbach bei 5,7 km, dann mit geringer Steigung am waldigen Berghange entlang nach Obergreinau, einem Dorfe etwas oberhalb des Badersee, wo eine Haltestelle errichtet wird. Bei 8,0 km beginnt eine Zahnstrecke, die mit 10 bis 20 % Steigung zur Station Eibsee führt und weiter durch den Zug-Wald zur deutsch-österreichischen Landesgrenze bei Luttergrube. Nach Überschreiten dieser in etwa 1500 m Höhe bei km 13 steigt die Linie stetig mit 20 % noch weitere 2 km in westlicher Richtung bis zu den Ehrwalder Köpfen, wo in der auf prächtiger Felsenplatte zu erbauenden Haltestelle gleichen Namens in 1930 m Höhe das Ende der Zahnstrecke erreicht wird. Zur Überwindung des Restes der Höhe von rund 1000 m bis zum westlichen Gipfel der Zugspitze in 2963 m Höhe am meteorologischen Observatorium sind zwei gesonderte Seilbahnstrecken von 0,685 km und 1,175 km Länge vorgesehen. Die erstere endet 70 m über der Wiener-Neustädter Hütte auf einem Felskamme am Fufse des Sonnspitzels mit grofsartiger Umgebung und Aussicht; die zweite führt mit stärkerer Steigung bis zu 60 % durch einen mächtigen Felsenkessel zum Gipfel der Zugspitze, unterhalb dessen die Haltestelle Zugspitze in den Felsen gesprengt werden soll. Von ihr werden geschützte Felsentreppen zum Münchener Hause auf dem Westgipfel führen, das wieder in Bayern liegt. Um nötigen Falles die Berührung österreichischen Gebietes ganz zu vermeiden, wurde auch eine Linie untersucht, die von der Haltestelle Luttergrube aus in südlicher Richtung auf bayerischem Gebiete zur Zugspitze hinaufführt. Sie erwies sich aber als wesentlich ungünstiger und wurde daher aufgegeben.

Das Felsgebiet zwischen den Ehrwalder Köpfen und dem Gipfel der Zugspitze ist wild zerklüftet und zu grofsem Teile ungangbar. Es bot den Aufnahmen für die Linienführung grofse Schwierigkeiten. Zum Schutze der Seilbahnstrecken gegen Lavinen und Felsstürze sind mehrfach offene und geschlossene Tunnel erforderlich. Die erste Seilstrecke von den Ehrwalder Köpfen bis zur Wiener-Neustädter Hütte wurde bereits für den Vorentwurf auf Grund eigener topographischer Geländeaufnahmen im Mafsstabe 1 : 2000 etwas eingehender untersucht. Im Übrigen wurden die topographischen Karten des bayerischen Generalstabes benutzt.

In den Jahren 1907/08 wurden seitens der Lokalbahn-Aktiengesellschaft genauere Aufnahmen des Geländes und Untersuchungen von Linien für die Zugspitzbahn unter Anwendung von

drei verschiedenen Verfahren je nach der Beschaffenheit des Geländestreifens mit Vieleckzug im untern gangbaren, und Dreiecknetz im obern schwierig oder garnicht gangbaren Teile ausgeführt. Die erste Strecke von Garmisch-Partenkirchen bis etwas über die deutsch-österreichische Grenze ohne besondere Geländeschwierigkeiten wurde tachymetrisch aufgenommen und im Mafsstabe 1 : 1000 aufgetragen. Die Ehrwalder Köpfe, sowie die Felspartien darüber gegen die Wiener-Neustädter Hütte zu aus Muschelkalk des Wettersteingebirges sind sehr zerklüftet und oft wild zerrissen. Hier wurde die Aufnahme durch den Ingenieur Padovani, vormals Assistent am Polytechnikum in Zürich, mit dem Mefstische ausgeführt, um im unmittelbaren Anblicke der Felspartien diese naturwahr wiedergeben zu können; als Mafsstab wurde gleichfalls 1 : 1000 gewählt. Die oberhalb der Wiener-Neustädter Hütte bis zum Gipfel der Zugspitze schroff emporsteigenden Felswände sind unzugänglich und konnten nur mit Hülfe der Photogrammetrie genauer vermessen werden. Die Aufnahme wurde ausgeführt von Dr. Lagally in Kaiserslautern, vormals Assistent am Polytechnikum in München bei Professor Dr. Finsterwalder, einem der hauptsächlichsten Förderer der Mefsbildaufnahme. Dr. Lagally teilte dem Verfasser über seine Aufnahmen folgendes mit:

„Am 20. und 21. Juli 1907 beging ich mit einem Ingenieur der „Lokalbahn-Aktiengesellschaft das Terrain und wählte die Standpunkte für die photographischen Aufnahmen aus. Die Wände „südlich des Grates vom Zugspitzgipfel nach dem Zugspitz-Eck „mußten im Wesentlichen von unten, also von den im Plattferner „liegenden Felsinseln aus aufgenommen werden; von oben war kein „rechter Überblick zu bekommen. Dagegen mußten die Nordwände „des Grates von oben von dem vom Zugspitzgipfel nach Norden „laufenden Grate aus photographiert werden, endlich die Wände des „vom Zugspitz-Eck bis zum Sonnspitzl ziehenden Grates von Punkten „des erwähnten Nordgrates aus und aus dem österreichischen „Schneekar. Das Auffinden geeigneter Standorte auf dem Nordgrate, der sehr schwer kletterbar ist, war wesentlich eine touristische Leistung. In der Zeit vom 27. Juli bis 5. August geschah „der größere Teil der Feldarbeit. Von 18 Standpunkten aus wurden „etwa 60 Aufnahmen gemacht. Hierzu diente der bekannte Photo-„Theodolit von Professor Finsterwalder mit verschiebbarem „Objektiv und drehbarem, nach dem optischen Mittelpunkte zielenden „Okular in der Rückwand der Kamera. Einige Lücken, die in den „Aufnahmen geblieben waren, auszufüllen, war der Zweck eines „dritten Aufenthaltes im Zugspitzgebiete vom 23. bis 28. August, „während welcher Zeit noch 10 Aufnahmen gemacht werden konnten. „Im Winter arbeitete ich die Pläne zu beiden Seiten des Zugspitz-„grates mittels Konstruktion von rund 400 Detailpunkten aus. Maß-„stab 1 : 2000. Die meisten der nach der gewöhnlichen Methode des „Vorwärtseinschneidens bestimmten Punkte wurden aus mindestens „3 Sehstrahlen konstruiert. Der Punktfehler dürfte in seltenen „Fällen 2 m übersteigen. Die Höhen wurden 2 bis 3 fach gerechnet; „der mittlere Fehler beträgt hier häufig 2 m. Diese Fehler haben „jedoch zum großen Teile systematischen Charakter und dürften für „den beabsichtigten Zweck ziemlich belanglos sein. Sie rühren von „der Ungenauigkeit der Koordinaten der Standpunkte her, der ich mit „Hülfe der photogrammetrischen Aufnahmen etwas nachhelfen konnte."

Das von Dr. Lagally bei seinen Mefsbild-Aufnahmen für die Zugspitzbahn angewendete Verfahren ist im Wesentlichen dasselbe, das der Verfasser im Jahre 1895 bei den ersten Vorarbeiten für die Jungfraubahn benutzte*).

*) Schweizerische Bauzeitung 1896, Bd. 27 und 28.

Die sachgemäfse, der Art des Geländes angepafste Anwendung der drei verschiedenen Verfahren: Tachymetrie, Mefstisch- und Mefsbild-Aufnahme bei den Vorarbeiten für die Zugspitzbahn ist sehr bemerkenswert.

I. D) Preufsen.

Die Karten des preufsischen Generalstabes nahmen mit Gründung der preufsischen Landesaufnahme im Jahre 1875 ein wesentlich vollkommeneres Gepräge an. Wenige Jahre später erfolgte durch die trigonometrische Abteilung der Landesaufnahme die Schaffung eines »Normal-Nullpunktes«, N. N., zur einheitlichen Höhenzählung zunächst in Preufsen, dann aber auch im deutschen Reiche, für das beschlossen wurde, eine einheitliche Karte im Mafsstabe 1 : 100000 auf Grund der topographischen Aufnahmen und Karten der Einzelstaaten herzustellen. Die von der preufsischen Landesaufnahme mustergültig ausgeführten Dreieckmessungen und Nivellements bilden den festen Rahmen für alle Vermessungen im Staate und sind der Hauptsache nach vollendet, auch für die mit Preufsen in Militärkonvention verbundenen Staaten, für die Preufsen von diesen und dem Reiche entsprechend entschädigt wird. Die topographischen Aufnahmen der preufsischen Landesaufnahme werden von fünf Vermessung-Sektionen unter Leitung von ebenso vielen Vermessungs-Dirigenten ausschliefslich mit dem Mefstische im Mafsstabe 1 : 25000 ausgeführt. Die Vermessung führen 16 zur topographischen Abteilung kommandierte Offiziere und 60 Topographen aus, zu denen noch 5 Hülfs-Topographen für Vertretungen kommen. Bestimmungsgemäfs sollen jährlich 200 Quadratmeilen neu aufgenommen werden. Jeder Aufnehmer hat ein Mefstischblatt von rund 125 qkm Flächeninhalt in einem Sommer topographisch zu bearbeiten, und erhält nach seiner Übung und Fähigkeit ein leichteres oder schwierigeres Gelände zugewiesen. Die Vermessungs-Dirigenten sind für die Güte und Vollständigkeit der Aufnahmen ihrer Untergebenen verantwortlich. Um die älteren Mefstischblätter richtig zu beurteilen, mufs berücksichtigt werden, dafs die Neuangestellten unmittelbar nach Gründung der preufsischen Landesaufnahme den gestellten hohen Anforderungen vielfach noch nicht voll entsprechen konnten. Auch erwiesen sich mehrere der neu angeworbenen Topographen für ihren Beruf als wenig geeignet. Sie mufsten durch bessere Kräfte ersetzt werden; so vergingen einige Jahre, bis der Beamtenstand zur vollen Leistungsfähigkeit gebracht war. Dies erreicht zu haben ist vornehmlich das Verdienst des vor einigen Jahren verstorbenen, langjährigen Leiters der topographischen Abteilung, des Generales Bruno Schulze*).

Die Genauigkeit der neueren preufsischen Mefstischblätter ist in Lage und Höhe eine sehr gute, wie mehrere eingehende Prüfungen ergeben haben. Beim Mafsstabe 1 : 25000 ist die Anwendung von »Signaturen« nötig, nicht alles kann in richtiger Verjüngung dargestellt werden, wie Wege und Wasserläufe, die sonst viel zu schmal und undeutlich werden würden. Auch werden bisweilen kleinere seitliche Verschiebungen nötig, namentlich in hoch bewirtschaftetem und stark bebautem Gelände, um alles militärisch Wichtige in der Karte

*) B. Schulze, Das militärische Aufnehmen. Berlin 1903.

hinreichend deutlich zum Ausdrucke zu bringen. Hiervon ist bei Genauigkeitsprüfungen abzusehen. Auch ist dieser Einfluſs auf die Genauigkeit der Karten verhältnismäſsig sehr gering.

Durch eingehende Nachmessungen und Untersuchungen der neueren preuſsischen Meſstischblätter im Hügellande und Gebirge hat der Verfasser gefunden, daſs der mittlere Höhenfehler der Schichtenlinien durch den Ausdruck $m = \pm (0,5 + 5. \tan N.)$ m dargestellt wird, worin N den Neigungswinkel des Geländes bezeichnet. Dieser Genauigkeitsgrad liegt an der Grenze des in 1 : 25000 überhaupt Erreichbaren und bedeutet einen groſsen Fortschritt gegenüber den älteren Leistungen der preuſsischen Topographie. Die Genauigkeit der Höhendarstellung reicht für alle »allgemeinen« Eisenbahn-Vorarbeiten aus, für die die Meſstischblätter eine weiter gehende Verwertung finden können, als nur zu »Vermittelungen«. Die photographische Vergröſserung der Kartenblätter kann mit Hülfe geeigneter Objektive mit sehr groſser Genauigkeit ausgeführt werden. Die Vergröſserung des Grundrisses ist wegen der beim Maſsstabe 1 : 25000 nötigen »Signaturen« nicht maſsstäblich genau. Der Grundriſs wird daher aus den Kataster-Kartenblättern neu herzustellen sein, was keine Schwierigkeit hat. Die vergröſserte Darstellung der Schichtenlinien entspricht aber den Anforderungen für allgemeine technische Vorarbeiten, wie der Verfasser bei den Arbeiten für die neue topographische Landeskarte des Herzogtumes Braunschweig in 1 : 10000 nachgewiesen hat. Hier war es möglich, durch sachgemäſse Benutzung der photographisch vergröſserten Schichtenlinien der preuſsischen Meſstischblätter von 1 : 25000 auf 1 : 10000 die Hälfte an Zeit und Geld gegenüber einer völligen Neuaufnahme zu sparen bei beiderseits gleicher Genauigkeit.

Auf die groſsen Vorteile dieses Verfahrens, die Höhendarstellung guter Karten kleinern Maſsstabes, in denen viel Arbeit und ein hoher Wert steckt, bei Anfertigung von Plänen gröſsern Maſsstabes zu verwerten, hat der Verfasser schon mehrfach hingewiesen*).

Der Eisenbahnbau in Preuſsen lag bis zu seiner vor einigen Jahrzehnten erfolgten Verstaatlichung in den Händen von Privatgesellschaften.

In den siebenziger und achtziger Jahren herrschte bei den Vorarbeiten für die damalige Rheinische Eisenbahn eine sehr lebhafte Tätigkeit, die wesentlich zur Weiterentwickelung der vermessungstechnischen Grundlagen für die Vorarbeiten beitrug. Früher waren die Höhenmessungen nur mit dem Nivellierinstrumente ausgeführt, zu Anfang der siebenziger Jahre brachte der Abteilungsbaumeister Richard die Kenntnis der Verwertung von Aneroidbeobachtungen und der Tachymetrie von Österreich mit zur Rheinischen Bahn. Im Sommer 1872 wurden dort die ersten barometrischen Höhenmessungen**) mit gutem Erfolge gemacht und die ersten Höhenschichtenpläne für den Eisenbahnbau in Norddeutschland gezeichnet. Auf Richard folgte 1875 als Abteilungsbaumeister der Gotthardbahn-Ingenieur und spätere preuſsische Baudirektor Gelbcke, unter dessen langjähriger erfolgreicher Leitung die Vorarbeiten für die Rheinische Eisenbahn eine groſse Ausdehnung in den Gebirgen Rheinlands und Westfalens, namentlich der Eifel und dem Hunsrück erhielten. Die Vermessungsmethoden wurden vervollkommnet. Ingenieur H. Steinach gab ein sinnreiches Verfahren*) zur Berechnung barometrischer Höhenaufnahmen für technische Zwecke an. Ingenieur E. Teischinger, später Professor der Geodäsie in Graz, erfand sein Schiebediagramm**) zu rascher und sicherer Berechnung tachymetrischer Aufnahmen. Die damals bei den Vorarbeiten für die Rheinische Eisenbahn gemachten Erfahrungen und Fortschritte im technischen Vermessungswesen gaben weiter Veranlassung zu zwei Veröffentlichungen über die zweckmäſsigste Ausführung von Vorarbeiten***).

*) Organ 1908, S. 182; 1905, S. 73.

**) Zeitschrift für Vermessungswesen, Band III, 1874, S. 1.

Gelbcke unterscheidet bei seiner Beantwortung der Frage: »Wie macht man Eisenbahnvorarbeiten?« sehr bestimmt vier verschiedene Arbeitstufen und gibt danach folgende kurz zusammengefaſste Regeln.

1) Allgemeine Ermittelungen sind anzustellen, die sich über ein weites Gebiet mit allen überhaupt möglichen Vergleichslinien erstrecken. Zu diesem Zwecke werden in eine topographische Übersichtskarte alle die Bahn beeinflussenden Erhebungen zur Verarbeitung und Vergleichung eingetragen. Ergebnis: Vorschlag verschiedener Vergleichslinien und Angabe geschätzter Kosten für Bau und Betrieb der Bahn.
2) Die aus den allgemeinen Ermittelungen erhaltenen Linien werden durch »allgemeine« Vorarbeiten weiter untersucht und dazu Aufnahmen von sehr weit ausgedehnten Plänen mit Schichtenlinien in 1 : 2500 oder 1 : 5000 mit Aneroidbarometern auf Grund vorhandener Katasterpläne ausgeführt. Ergebnis: Auswahl der zweckmäſsigsten Lage der Bahn mit allgemeinem Entwurfe, Kostenvoranschläge und Ertragsberechnung.
3) Die dritte Stufe bilden die »ausführlichen« Vorarbeiten, die die zweckmäſsigste Lage der Linie noch genauer bestimmen. Die gefundene Bahnachse wird nicht in das Gelände übertragen, vielmehr mit Hülfe des Tachymeters ein Geländestreifen von 100 bis 200 m Breite genau aufgenommen zur Anfertigung von Plänen mit Höhenschichtenlinien in 1 : 1000, in die die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen und sonstiger Erhebungen einzutragen sind. Ergebnis: Genaue Ermittelung der zweckmäſsigsten Lage der Linie, ausführlicher Entwurf mit den Nebenanlagen, Hauptkostenanschlag für die Bahn.
4) Den Schluſs der Vorarbeiten bildet die Absteckung der Linie im Gelände und die Herstellung der Grunderwerbs-

*) Zeitschrift des Architekten- u. Ingenieur-Vereins zu Hannover Band XXVII, 1881, Heft 1.

**) Zeitschrift des Architekten- u. Ingenieur-Vereins zu Hannover Band XXXI, 1885, Heft 3.

***) Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, Band I. 1. Teil, „Vorarbeiten für Eisenbahnen“, von R. Richard u. E. Mackensen und „Wie macht man Eisenbahn-Vorarbeiten?“ von F. A. Gelbcke, München 1895, auch in der süddeutschen Bauzeitung. Erstere ist in der Folge von anderer Seite ergänzt und nach Art eines Lehrbuches gehalten.

pläne. Ergebnis: Ausführlicher, für die Inangriffnahme des Baues vollständig vorbereiteter Entwurf der Bahn, deren Achse in das Feld übertragen ist.

Die Kosten der Vorarbeiten betragen:

1. Allgemeine Ermittelungen . .	20 bis	40 M/km
2. Allgemeine Vorarbeiten . . .	100 »	200 »
3. Ausführliche Vorarbeiten . .	1000 »	2000 »
4. Absteckung der Linie und Herstellung der Grunderwerbspläne	400 »	800 »
zusammen . .	1520 bis	3040 M/km.

Die Schrift von Gelbcke: »Wie macht man Eisenbahn-Vorarbeiten«? hat auf dem internationalen Ingenieur-Kongresse in Chicago eine inhaltreiche Verhandelung hervorgerufen. Das gebräuchliche amerikanische Verfahren der Linienführung ist nach den dort gemachten Mitteilungen eines Ingenieurs folgendes; »Es ist in Amerika üblich, dafs der Ingenieur eine sorgfältige Prüfung der Gegend vornimmt, durch die die Linie führen soll. Er führt ein Aneroid-Barometer, einen Taschenkompafs, bisweilen auch noch andere Instrumente. Die Gegend kann schnell Entscheidung über die besten Wege ermöglichen, oder verschiedene mögliche Wege aufweisen, zwischen denen ohne vorhergehende Messungen nicht entschieden werden kann. Wenn der Ingenieur die auszusteckende Linie gewählt hat, wird sie von einer Vermessungsmannschaft mit Nummerpfählen in 100′ Teilung abgesteckt. Die Leistung beträgt je nach der Gegend und der Tüchtigkeit der Mannschaft 1 bis 10 englische Meilen am Tage, die Kosten schwanken, je nach der Zahl der Leute und der Höhe der gezahlten Löhne von 800 bis 1500 Dollars im Monate. Die vorläufigen Linien-Führungen werden in einem der Art der Gegend angemessenen Mafsstabe aufgetragen, und nachdem sie an Ort und Stelle ausgesteckt sind, dienen sie als Grundlinien, von denen aus die nötige Topographie aufgenommen werden kann. Der die Vorarbeiten leitende Ingenieur wählt nach diesen Plänen die beste Linie der kleinsten Baukosten aus und läfst sie ausstecken.

Ein anderer Redner bemerkte, dafs nach seinen Beobachtungen die amerikanischen Bahnen ebenso gut geführt sind, wie die europäischen. Über die Berechtigung dieses Ausspruches sagt Gelbcke, dafs auch in Europa viele Eisenbahnlinien wegen mangelhafter und ungenügender Vorarbeiten nicht gut geführt sind. Die nach Verstaatlichung des preufsischen Eisenbahnnetzes gebildeten 21 Direktionen gehen bei Vornahme von Eisenbahn-Vorarbeiten nicht ganz einheitlich vor. Meist wird nach allgemeinen Ermittelungen über die beste Linienführung auf Grund der sehr guten neueren Mefstischblätter der Landesaufnahme im Mafsstabe 1 : 25 000 die mutmafsliche Linie mit dem Nivellierinstrumente, seltener mit dem Tachymeter ausführlicher bearbeitet, das in Nord-Deutschland noch verhältnismäfsig wenig benutzt wird.

II. Oesterreich.

Die österreichische Landesaufnahme steht unter der Leitung des k. k. militär-geographischen Institutes in Wien, das 1839 gegründet wurde. Die erste umfassende topographische Vermessung des Staats-Gebietes war 1869 beendigt. Sie wurde in 1 : 144000 mit Bergstrichen aufgetragen, während die ihr als Grundlage dienenden, in 1 : 28 800 ausgeführten Mefstischblätter nicht veröffentlicht worden sind. Der Krieg 1866 liefs eine genauere Landesvermessung wünschenswert erscheinen, die in der verhältnismäfsig kurzen Zeit von 1869 bis 1889 durchgeführt wurde. Die Mefstischaufnahmen für sie erfolgten in 1 : 25000. Die Karte selbst wurde in 1 : 75000 mit Bergstrichen und Schichtenlinien hergestellt und bildet die eigentliche Generalstabskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Bis dahin waren bei den topographischen Aufnahmen fast ausschliefslich militärische Gesichtspunkte mafsgebend gewesen. Um auch den technischen Bedürfnissen Rechnung zu tragen, ist 1896 eine neue Mefstischaufnahme in 1 : 25000 begonnen, eine »Präzisions-Aufnahme«, die das in diesem Mafsstabe Erreichbare liefern soll. Um die Karte mit der Gegenwart in Übereinstimmung zu erhalten, wird eine »Kartenrevision« durch 8 bis 10 Topographen, »Mappeure«, vorgenommen, die sich jährlich auf rund 10 000 qkm erstreckt.

General Otto Frank, Kommandant des militär-geographischen Institutes, betont*) die Anforderungen, die an eine neuzeitliche Landesaufnahme zu stellen sind und kommt zu dem Schlusse, dafs der Mafsstab 1 : 25000 der Uraufnahmen wegen seiner Kleinheit und den hierdurch bedingten »Signaturen« und »Verschiebungen« den Anforderungen der Techniker nicht entsprechen kann, dafs hierzu vielmehr ein gröfserer Mafsstab, am besten 1 : 10000 gewählt werden mufs. Für Österreich aber ist eine ganze Landesvermessung in diesem grofsen Mafsstabe nicht durchführbar, weil ihre Herstellung zu viel Zeit und zu hohe Kosten erfordern würde. Ist doch schon die neue »Präzisionsaufnahme« in 1 : 25 000 für einen Zeitraum von mehr als 100 Jahren berechnet. Die Drucklegung der Mefstischblätter in 1 : 25 000 wird wegen der hohen Kosten einstweilen noch nicht ausgeführt, zumal sich die jetzige Darstellungsweise mit den grofsen Bergstrichen zur Vervielfältigung durch den Druck nicht gut eignet. Nun werden aber die neueren Blätter nur mit Schichtenlinien hergestellt, die später leichter vervielfältigt werden können. Abdrücke der Blätter in 1 : 25000 können auf Antrag vom militär-geographischen Institute zum Preise von 8 Kronen für das Blatt bezogen werden, abgesehen von einigen aus militärischen Gründen »gesperrten« Blättern. Bei Abnahme von je 10 Abdrücken werden die Karten gedruckt, sonst photographisch vervielfältigt. Namentlich die Bauingenieure machen von solchen Vervielfältigungen der Mefstischaufnahmen für allgemeine Eisenbahn-Vorarbeiten ausgedehnten Gebrauch.

Ein Sondergebiet des österreichischen Generalstabes ist die Verwertung und Weiterbildung der Photogrammetrie oder Mefsbild-Aufnahme, gegenwärtig vornehmlich der Stereophotogrammetrie, um deren Vervollkommnung sich Oberst Freiherr von Hübl, Vorstand der technischen Abteilung des militär-geographischen Institutes, die gröfsten Verdienste erworben hat. Durch seine Sachkenntnis und Verbesserungen ist das von Dr. Pulfrich in Jena angegebene körperliche Mefsbild-Mefsverfahren, die »Stereophotogrammetrie«, praktisch durchgebildet und leistungsfähig gemacht worden. Es bildet jetzt einen Zweig der

*) O. Frank, Landesaufnahme und Kartographie, Wien, 1905.

unter der Leitung des Hauptmannes Peroutka stehenden »Mappierungs«-Abteilung und ist dem Ober-Leutnant Ritter von Orel unterstellt. Die Meſsbild-Aufnahme wird in der »Mappierungs«-Abteilung in richtiger Erkenntnis ihrer Leistungsfähigkeit nur da verwendet, wo die unmittelbaren Verfahren nicht ausreichend oder weit schwieriger sind. Unter dieser Voraussetzung und Beschränkung ist die körperliche Meſsbildkunst auch für Eisenbahn-Vorarbeiten mit Vorteil zu verwenden, namentlich zu Aufnahmen in harmlosem Gebirge und in unentwickelten Ländern. Bei der österreichischen Landesaufnahme werden Meſsbilder meist erst in Höhen von 2000 m über dem Meere, also über der Baumgrenze verwendet und zwar vornehmlich in unzugänglichen Felsen und Gletschern des Hochgebirges, nicht aber in den nicht gut zu übergehenden, gangbaren Tälern und Schluchten. Alle bei der Meſsbild-Aufnahme gebliebenen Lücken werden dann im folgenden Jahre mit dem Meſstische ergänzt; die Meſsbilder liefern gleichsam das Gerippe. Der »Mappeur« erhält auf seinem Meſstischblatte alle sicher bestimmten Höpenpunkte und die ganze Fels- und Gelände-Darstellung, soweit sie durch die Meſsbilder geliefert ist. Diese werden zu einer Hälfte nach dem stereoskopischen, zur andern nach dem allgemeinen photogrammetrischen Verfahren mit Vorwärtseinschneiden ausgeführt. Der »Mappeur« ergänzt mit dem Meſstische das Blatt und überprüft dabei seinerseits die Meſsbild-Aufnahme und -Darstellung.

Die geschilderte, sehr zweckmäſsige Verteilung der Verfahren auf die Geländearten zeigt am besten, daſs die Photogrammetrie kein erschöpfendes Verfahren liefert, wie der Meſstisch und das Tachymeter. Sie werden daher bei Eisenbahn-Vorarbeiten auch nur ausnahmsweise verwendet, richtig beschränkt aber von groſsem Nutzen sein können, wie bei der Jungfrau-Bahn und der Zugspitz-Bahn.

Das österreichische Präzisions-Nivellement, das 1873 begonnen und hauptsächlich längs der Eisenbahnen und Hauptverbindungstraſsen geführt ist, wird noch weiter ausgearbeitet. Seine Höhen beziehen sich auf das Mittelwasser des adriatischen Meeres bei Triest.

Die österreichische Katastervermessung wurde in den Jahren 1817 bis 1861 für das ganze Reich auf rund 300 000 qkm mit einem Kostenaufwande von 36 Millionen Kronen durchgeführt. Der Karten-Maſsstab ist 1 : 2880, 1 Zoll auf 40 Klafter; nur im Hochgebirge wurden einzelne Teile im Maſsstabe 1 : 5769 dargestellt. Steinstiche der Katasterblätter aller Länder werden im Zentralmappenarchive aufbewahrt. Die Nachträge von Veränderungen waren aber ungenügend, so daſs die Blätter mehr und mehr veralteten, was ihre allgemeinere Verwertung, namentlich auch für Eisenbahn-Vorarbeiten, immer stärker beeinträchtigte. In neuerer Zeit sucht man das Versäumte tunlich nachzuholen.

Als Maſsstab für Neuaufnahmen ist 1 : 2500, bei Ortschaften 1 : 1250 und 1 : 625 vorgeschrieben. Steinstiche der Katasterblätter sind von den Mappenarchiven der einzelnen Bezirke zum Preise von 2,40 Kronen zu beziehen. Da sie aber zu wenig berichtigt worden sind, ist die Nachfrage nur gering.

(Schluß folgt.)

Rauchabführung und Lüftung der Lokomotivschuppen.†)

Von **Ch. Ph. Schäfer**, Geheimem Baurate, Eisenbahndirektionsmitglied a. D. in Hannover.

Nach 17,1 der Grundsätze für das Entwerfen und den Bau von Lokomotivschuppen*) ist die Sammelrauchabführung anzuwenden, wenn gröſsere Lokomotivschuppen in bebauter Gegend errichtet werden, oder sonstige Gründe für die Ableitung des Rauches in gröſsere Höhe vorliegen. Für die Rauchfänge sind nach 17,3 guſseiserne Rohre von 500 mm Weite zu verwenden.

Abgesehen von der Beseitigung der Belästigung der Anwohner durch Schornsteine gewährt diese Rauchabführung im Winter den erheblichen Vorteil, daſs die Lokomotiven in warmen Schuppen besser gereinigt, ausgebessert und untersucht werden können, als in kalten mit offenen Dachreitern versehenen.

Rauchsammlung mit Abzügen von Fabel ist im Bezirke der Direktion Hannover mehrfach verwendet.

Die Abmessungen der Schornsteine sind in der Zusammenstellung I aufgeführt.

Vom Verfasser wurde in der Regel verlangt, daſs der Rauch dem Schornsteine nur mäſsig dunkel entströmen dürfe. Die lichte Weite des Schornsteines wurde deshalb, je nach der Örtlichkeit, etwas gröſser gewählt, als für die Abführung des Rauches erforderlich ist.

Zusammenstellung I.

Ort	Schornsteinhöhe m	Schornstein weite oben m	Zahl der an einen Schornstein angeschlossenen Lokomotivstände
Hannover-Hagenkamp	55	1,60	16 davon 4 Doppelstände
„ „	55	1,60	15 „ 4 „
„ -Ost . . .	40	1,42	12 „ 2 „
„ „ . . .	45	1,25	11 „ 2 „
„ -Seelze . .	45	1,50	24 „ 4 „
Lüneburg	55,5	1,20	18
Uelzen	50	1,45	19
Bremen Walle . . .	50	1,40	16
„ „ . . .	50	1,40	16
Herford	40	1,20	11
Bielefeld	35	1,25	8 Doppelstände
Hildesheim	55	1,60	26
„	30	1,25	17 davon 8 Doppelstände

Da die Rauchgase bei solcher Vergröſserung des Querschnittes langsam schnell abziehen, lagert sich der Ruſs in

*) Das Entwerfen und der Bau von Lokomotivschuppen, vom Landbauinspektor Cornelius. Zeitschrift für Bauwesen 1909. Sonderabdruck Verlag Wilhelm Ernst und Sohn.

†) Organ 1909, S. 148.



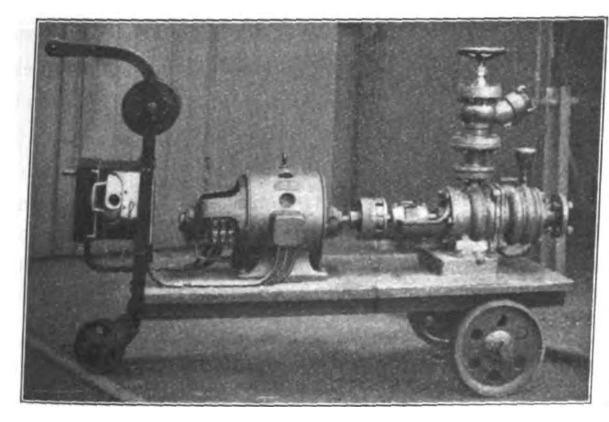
den Rauchkanälen und im Schornsteine stark ab, von wo er in Zeitabschnitten von vier bis zwölf Wochen beseitigt wird. Beim Eintritte des Rauches aus dem Hauptkanale in den Sockel des Schornsteines wird seine Geschwindigkeit erheblich vermindert, so dafs ein Teil des mitgeführten Rufses auf den Boden des Sockels fallen kann. Der Sockel bildet gewissermafsen eine tiefe Rauchkammer, wenn der Rauch etwa 6 m über Schienenoberkante zugeführt wird.

Um die ringförmigen Schuppen beim Hineinfahren und besonders beim Herausfahren der Lokomotiven möglichst wenig zu verqualmen, empfiehlt es sich, die Rauchfänge auf der Seite der Tore anzubringen, da dann der Weg des Schornsteines der Lokomotive im Schuppen am kürzesten wird. Aufserdem lassen sich Heizrohre von der Torseite leichter auswechseln als von der Fensterseite.

Das Dach des zweiten Schuppens Hannover-Ost, dessen Schienen-Oberkante etwa 4,5 m über Strafsenhöhe liegt, hat keine Dachreiter, sondern nur einige kleine Klappfenster erhalten, weil der Qualm bei dem häufig herrschenden Westwinde die Einwohner der benachbarten Häuser belästigt haben würde. Es wurde sogar nötig, unter der First des Daches noch einen Kanal anzuhängen, den Qualm elektrisch abzusaugen und dem Schornsteine zuzuführen.

Da sich beim Ablassen des heifsen Kesselwassers vor dem warmen Auswaschen der 2 B 1 . IV . tt . F . S. .-Lokomotiven mit der Strahlpumpe einer Bereitschaftslokomotive viel Wasserdampf im Schuppen entwickelte, wurde ferner das Auswaschverfahren*) von Wittenberg-Schillhan mit elektrisch betriebener Kreiselpumpe eingeführt. Die Einrichtung (Textabb. 1) ist von Gebrüder Körting in Hannover geliefert und bewährt sich gut.

Abb. 1. Elektrisch betriebene Kreiselpumpe zum Auswaschen von Lokomotiven.

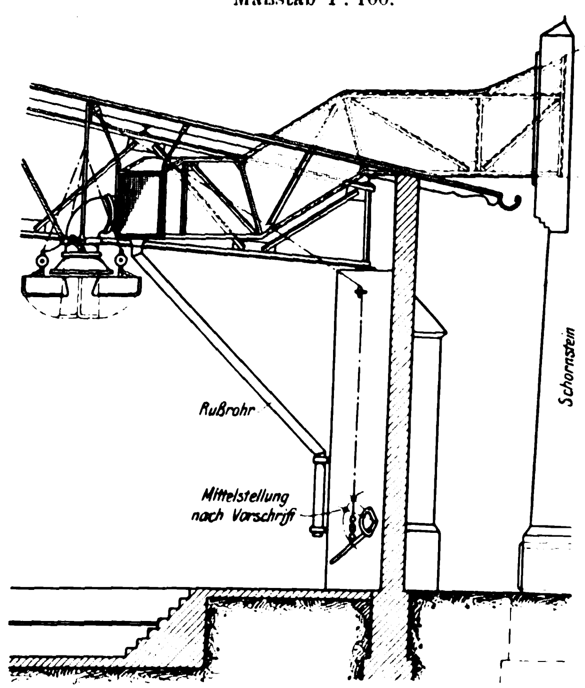


Vor der Fahrt in den Schuppen soll die auszuwaschende Lokomotive nahezu vollen Dampfdruck haben, um vor dem Entfernen des Feuers mindestens 4 bis 5 at Dampf in den Tender trommeln zu können. Der Wasservorrat des Tenders wird vor dem Schuppen bei halben Auswaschungen auf 11 cbm, bei ganzen auf 13 cbm ergänzt. Im Schuppen ist der Dampf von 5 bis 6 at in den Tender abzulassen bis der Druckmesser keinen Druck mehr anzeigt. Dann wird der Wasserzuflufs mittels Schlauches durch das Kesselventil bei geöffnetem Ablafshahne so geregelt, dafs die Höhe des Wasserspiegels im Kessel unverändert bleibt, bis das ausfliefsende Wasser nur noch 80° C hat.

Nach vollständiger Entleerung des Kessels läfst man ihn tunlichst noch 4 bis 5 Stunden abkühlen. Beim Auswaschen des Kessels wird ein Standrohr der Saugeleitung der Kreiselpumpe, etwas abweichend von dem Verfahren Wittenberg-Schillhan durch den Wassereinlafs von oben in den Tender eingeführt und bei geschlossenem Absperrventile des Pumpendruckstutzens mit Wasser gefüllt. Das Kabel ist zuerst am Wagen und dann an die Schuppenleitung anzuschliefsen. Der sich in der Mittelstellung befindende Schalthebel wird auf »Anlauf« und wenn die Kreiselpumpe ihre volle Umdrehungszahl erreicht hat, auf »Lauf« umgeschaltet. Hierauf wird das Absperrventil allmälig geöffnet, damit die Beschleunigung den Wasserfaden nicht abreifst, und so eingestellt, dafs der Druckmesser etwa 35 m Druckhöhe zeigt. Nach dem Waschen wird der Kessel mit etwa 8 cbm warmen Wassers, das noch im Tender ist, mit der Kreiselpumpe gefüllt. Nachdem das Absperrventil geschlossen ist, wird der Schalthebel in die Mitte gestellt und das Kabel zuerst im Anschlusse an die Schuppenleitung, dann am Pumpenwagen gelöst.

Bei 14° Kälte im Januar 1912 bewährten sich die Rauchabführungs- und Belüftungs-Anlagen auch insofern, als der Schuppen stets warm war. Durch die Abführung der Wasserdämpfe durch den Sauger mit Firstkanal und das Auswaschen nach Wittenberg-Schillhan sollten aufserdem die Wände der Rauchabführungskanäle trocken gehalten und somit geschont werden. Inzwischen wurden jedoch die Platten der Kanalwände durch einen doppelten Anstrich mit Inertol*) besser geschützt.

Abb. 2. Sammelkanal mit Rauchfang von Fabel. Mafsstab 1 : 100.



*) Handbuch des Eisenbahn-Maschinenwesens von Stockert. Bd. II, S. 180 und 282.

*) Geliefert durch die Norddeutsche Industrie-Gesellschaft Schaefer und Kohlrausch, Hannover.

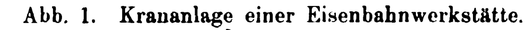
Textabb. 2 zeigt eine derartige Anlage eines Kanales zum Sammeln des Rauches mit Rauchfang von Fabel. Der Kanal kostet etwa 35 bis 45 *M*/m, der Rauchfang von 0,45 m oder 0,5 m Durchmesser zum Aufklappen 230 bis 270 *M*, zum Aufziehen 205 bis 245 *M*.

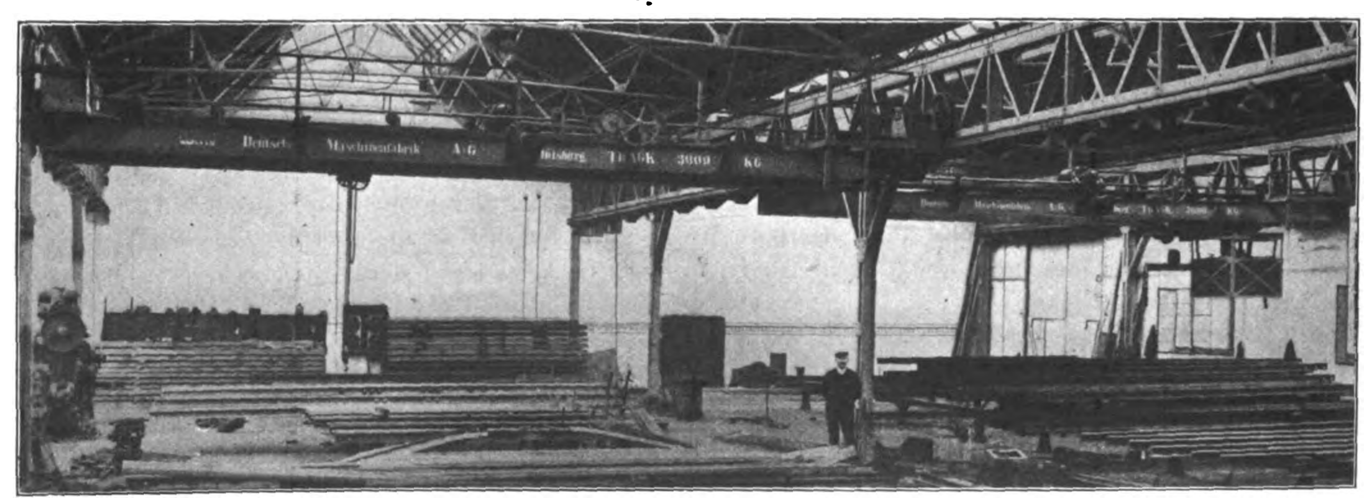
Krananlage einer Eisenbahnwerkstätte.

Von **H. Hermanns**, Ingenieur in Duisburg.

Eine beachtenswerte Krananlage wurde kürzlich von der »Deutschen Maschinenfabrik A.-G.« in Duisburg für die Eisenbahnwerkstätte in Köln-Nippes ausgeführt (Textabb. 1).

Beim Entwurfe war zu berücksichtigen, dafs eine verhältnismäfsig grofse Zahl neben einander liegender Hallen erreichbar sein mufste, daher wurde jede der fünf Hallen mit einem besondern Laufkrane ausgerüstet. Anderseits war jedoch damit zu rechnen, dafs die in den einzelnen Kranfeldern zu bewältigenden Arbeiten nicht ausreichen, um einen Laufkran mit voller Ausrüstung voll ausnutzen zu können. Deshalb wurde für die Laufkräne eine gemeinsame, elektrisch betriebene Katze angeordnet, die von dem einen Laufkrane auf den benachbarten übergehen kann. Man ist so in der Lage, mit einem Hebezeuge die ganze Grundfläche der Hallen zu bestreichen. Für die Handhabung geringerer Lasten ist dann jede der Laufkranbrücken mit einem Handhebezeug von entsprechend kleinerer Tragkraft ausgerüstet worden.


Abb. 1. Krananlage einer Eisenbahnwerkstätte.



Um den Übergang der gemeinsamen Laufkatze zu ermöglichen, mufsten die I-Kranträger so hoch gewählt werden, dafs sich die Laufkatze innerhalb der Laufbahnträger bewegt. Diese sind durch einen kräftigen oberen Verband gegen seitliche Schwankungen versteift und tragen einen Laufsteg aus Holz. Von dem Laufstege aus kann das hoch liegende Fahrwerk des Kranträgers bequem geschmiert werden. Jeder Kranträger ist mit einem von unten durch Zugkettchen steuerbaren Kranfahrschalter ausgerüstet, so dafs jeder Kran für sich mit der Handkatze arbeiten kann. Das Kranfahrwerk kann aufserdem von dem im Führerkorbe der Katze angeordneten Schalter aus gesteuert werden.

Die Verbindung zweier auf neben einander liegenden Bahnen fahrender Laufkräne wird durch ein an der Laufbahn befestigtes Zwischenstück hergestellt. Eine für jede Verbindungsstelle vorgesehene Verriegelung bewirkt, dafs die Laufkatze einen Kranträger nur dann verlassen kann, wenn sich der zweite in richtiger Lage vor dem Zwischenstücke an der Laufbahn befindet. Die Verriegelungsvorrichtung besteht aus zwei Gestängen, die, jedes für sich, durch einen Handkettenzug betätigt werden können, und mit zwei drehbaren Anschlägen an den Enden der Kranträger gekuppelt sind. Jedes der an der Kranlaufbahn befestigten Zwischenstücke ist noch mit nach beiden Seiten hin wirkenden Anschlägen ausgerüstet, die die Windenlaufbahn sperren.

Die Arbeitsweise der Einrichtung ist folgende:

Wird der eine der Kranträger an eine Überführungstelle gefahren und verriegelt, so wird gleichzeitig der Hemmanschlag im Zwischenstücke gelöst, so dafs die Laufkatze auf das Zwischenstück auffahren, dieses jedoch nach der andern Seite nicht verlassen kann, da der zweite Anschlag dieses verhindert. Dieser kann erst durch das Vorschieben und Verriegeln des Nachbarkranes gelöst werden. Erst dann kann die Winde das Zwischenstück verlassen und in den Nachbarkran einfahren. Gleichzeitig mit der Verriegelung der Kräne wird die Triebmaschine des Kranfahrwerkes, die durch Schalter mit Vorrichtung zum Rückschnellen vom Flure aus gesteuert wird, stromlos gemacht. Bei der Entriegelung der beiden Kräne fallen auch die zugehörigen Anschläge auf dem Zwischenstücke wieder ein. Gleichzeitig werden die Anschläge an den Enden der Kranträger vorgeschoben, so dafs die Fahrbahn für die Laufkatze auf den Kranträgern durch die Anschläge wieder begrenzt ist. Die Verriegelung kann sowohl vom Flure aus durch Zugkette, als auch mittels eines Hebels vom Führerstande aus bedient werden.

Die Laufkatze von 3 t Tragkraft ist mit angebautem Führerkorbe ausgerüstet, in dem die Steuerungen untergebracht sind. Das Hubwerk besteht aus zwei gemeinsam angetriebenen Seiltrommeln mit gemeinsamer Triebmaschine zur Aufwickelung der ein kräftiges Querhaupt tragenden Hubseile. Das Querhaupt trägt auf jeder Seite Schienenzangen zum Greifen von Eisenbahn-

schienen und anderen Formeisen und in der Mitte einen Haken, mittels dessen auch andere Lasten gefafst werden können. Das Fahrwerk der Laufkatze wird durch eine besondere elektrische Triebmaschine bedient. Die Geschwindigkeiten der Laufkatze sind:

Heben	5 m/Min
Fahren	20 bis 25 m/Min.

Die Kranfahrgeschwindigkeit beträgt 70 bis 80 m/Min.

Da die Laufkatze fünf Werkstätten zu bedienen hat, ist sie einem ziemlich angestrengten Betriebe unterworfen. Die sie entlastenden Handkatzen tragen 1 t und fahren auf einer besondern Bahn, die neben der für die Hauptkatze angeordnet ist. Ihre Bewegungen werden durch Haspelketten vom Flure aus gesteuert. Ihre Anordnung ist die übliche.

Schliefslich ist zu erwähnen, dafs in Aussicht genommen ist, die Schienenförderung durch Lastmagnete zu bewerkstelligen. Mit der Einführung des Magnetbetriebes wird einerseits eine erhebliche Steigerung der Leistungsfähigkeit, anderseits weitere Minderung der Förderkosten verbunden sein. In einiger Zeit werden eingehende Versuche mit einem Schienenlastmagneten der Deutschen Maschinenfabrik Akt.-Ges. gemacht werden.

Die Anlage hat sich seither im Betriebe bewährt und genügt nach Leistungsfähigkeit, Zweckmäfsigkeit der Bauart und Güte der Durchbildung der Einzelteile allen heutigen Anforderungen.

Speisewasserreiniger an Lokomotiven der ungarischen Staatsbahnen.

Von **Kornel Pecz**, Oberingenieur in Budapest.

Eine Einrichtung zur Reinigung des Speisewassers, die die Fällung der Kesselstein bildenden Salze durch Erhitzen des Speisewassers erzielt, und die Zeitdauer zwischen den Kesselwaschungen verlängert, haben die ungarischen Staatsbahnen länger als ein Jahr verwendet.

Die Vorrichtung liegt auf dem Lokomotivkessel. Sie besteht aus einem liegenden Wasserreinigungskessel a, der durch den Stutzen b mit dem obersten Teile des Langkessels in Verbindung steht.

Im Innern des Kessels a (Textabb. 1) bilden die Zellen c

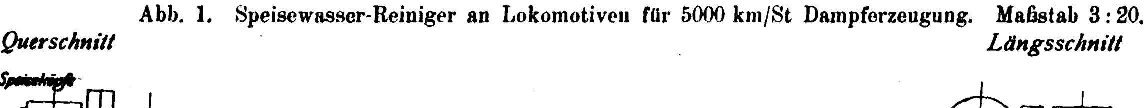
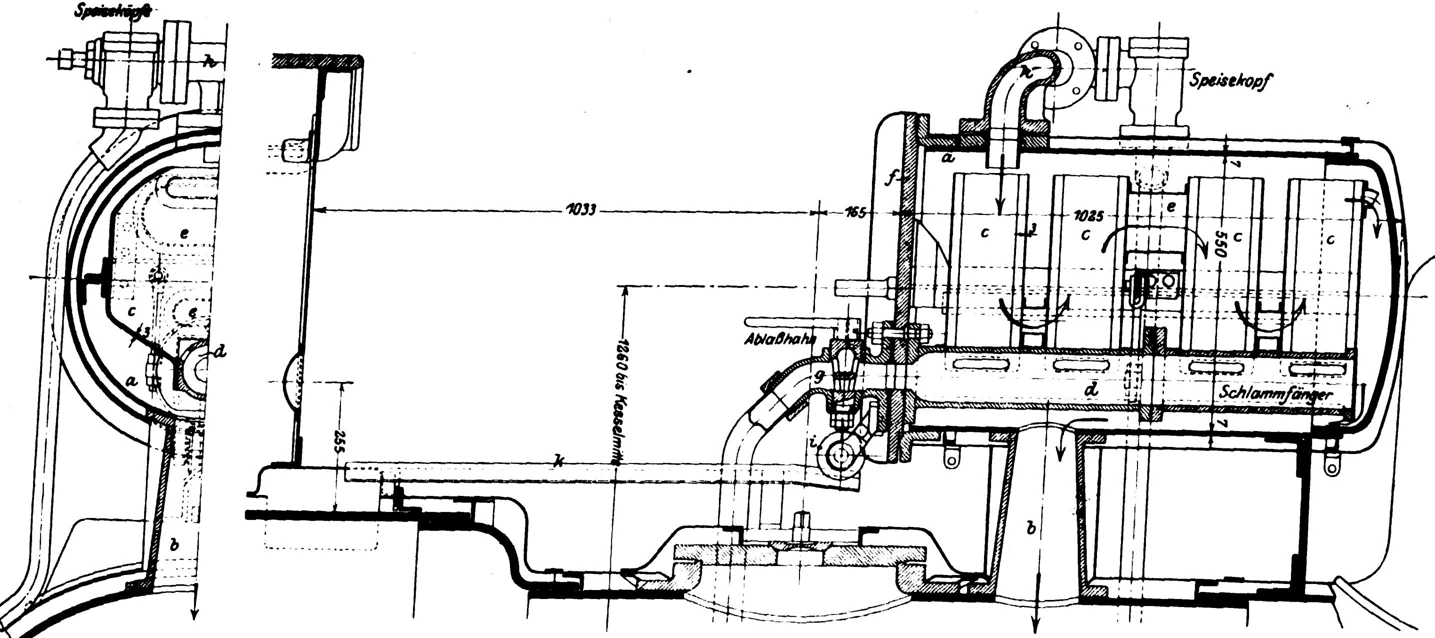


Abb. 1. Speisewasser-Reiniger an Lokomotiven für 5000 km/St Dampferzeugung. Mafsstab 3 : 20.



mit dem Schlammfänger d und mit den, die Zellen verbindenden, länglichen Rohrstücken e eine den Kessel ausfüllende Reihe von Gefäfsen, die den Kreislauf des Speisewassers ermöglichen. Die Zellen mit ihren Verbindungen sind am Abschlufsdeckel f des Kessels befestigt, wie auf dessen Aufsenseite auch der Absperrhahn g des Schlammfängers. Über der ersten Zelle mündet im Innern des Kessels ein Rohrteilchen, das durch ein Stahlgufsstück h an die Speiseköpfe angeschlossen ist.

Zur Erleichterung der Abnahme des Abschlufsdeckels mit der Ausrüstung beim Öffnen des Wasserreinigers dient eine am Deckel angebrachte, auf der Schiene k laufende Rolle i.

Der Vorgang der Speisung und die Wirkung des Reinigers sind folgende:

Das durch den Speisekopf in die erste Zelle fliefsende Wasser durchläuft durch die Rohrstücke die Reihe der Zellen, und tritt aus der letzten in den Kessel des Reinigers, von wo es durch den Verbindungsstutzen in den Lokomotivkessel gelangt.

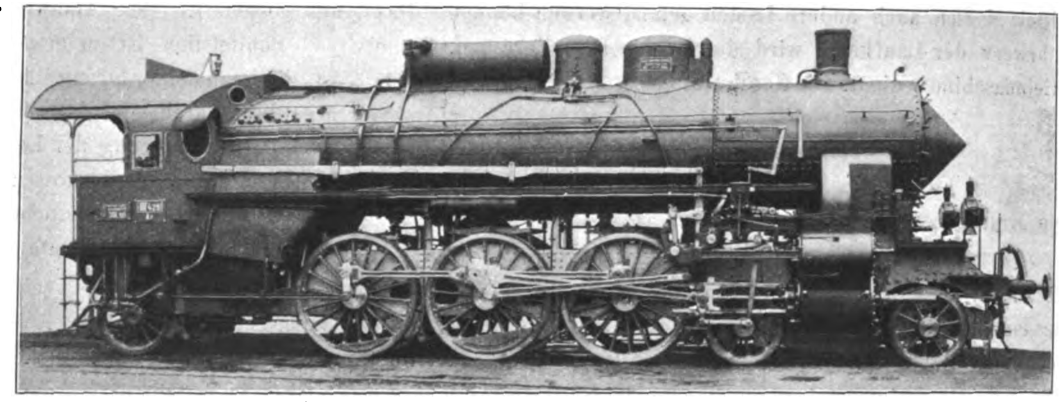
Die Zellen c und den Schlammfänger umgibt der durch den Stutzen b in den Kessel a gelangte Dampf, der dem Speisewasser während des Aufenthaltes in den Zellen das Absetzen der Kesselstein bildenden Salze ermöglicht.

Die Ablagerung von Schlamm, dünner Blättchen härtern Kesselsteines und der durch die Strahlpumpen mitgerissenen kleinen Stücke Kohle und Werg erfolgt in dem Schlammfänger. Härtere Krusten von Kesselstein bilden sich an den Wandungen der Zellen. Weicher, schon durch Wasserstrahl leicht ablösbarer Kesselstein sammelt sich in der untern Hälfte des Reiniger-Kessels und auch im Verbindungsstutzen.

Das Entfernen der Ablagerungen aus dem Schlammfänger erfolgt durch dessen zeitweises Ablassen. Gleichzeitig damit wird auch der Lokomotivkessel abgeblasen, der an der Krebswand mit einem, am Langkessel mit zwei Ablafshähnen versehen ist.

Die Versuchsergebnisse sind folgende:

Abb. 2. Speisewasser-Reiniger an einer 2 C 1-Lokomotive.



1. Die Zeit zwischen zwei Auswaschungen konnte gegenüber einem Kessel ohne Reiniger, bei dem das Speisewasser mit Soda behandelt, und das Abblasen ebenso wie beim Reiniger ausgeführt wurde, bis auf das zehnfache ausgedehnt werden.
2. Das Innere des Kessels ist vor dem Auswaschen mit blätterigem Kesselsteine bedeckt, der sich hauptsächlich um die Enden der Ankerschrauben und um die Nietköpfe ansammelt, aber schon mit einem Wasserstrahle leicht zu entfernen ist.
3. Das Rohrrinnen wird vermindert, da das Speisewasser mit hoher Wärme in den Kessel eintritt, und überdies die Rohrwand frei vom Kesselstein bleibt.

Die günstigen Erfolge veranlafsten die ungarischen Staatsbahnen, ihre Lokomotiven mit diesem Wasserreiniger auszurüsten.

Abb. 2 stellt den an den neuesten 2 C 1-Lokomotiven angebrachten Wasserreiniger dar.

Über die Neigung der Laschenanlageflächen von Eisenbahnschienen.

Von **E. C. W. van Dyk**, Ingenieur der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft.

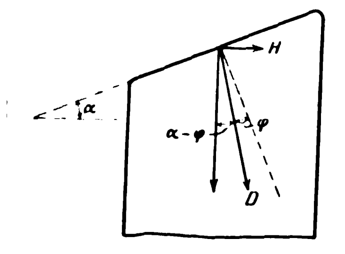
Für den Schienenstofs ist tunlich breite Bemessung, nicht weniger aber auch die richtige Wahl des Neigungswinkel der Anlageflächen der Laschen von grofser Bedeutung. In seinem Berichte für den internationalen Eisenbahnkongrefs in Bern 1910 hat A. Blum für verschiedene Schienenquerschnitte die Neigung der Laschenanlageflächen angegeben: $4:7 = 30^0$ findet man bei den niederländischen, $1:2$ bei den französischen, $1:3$ bei einigen deutschen, $1:4$ bei den preufsischen, österreichischen und schweizerischen und $1:5$ bei belgischen und ungarischen Querschnitten.

Diese sehr verschiedenen Neigungen zeigen deutlich, dafs man über die Gröfse des Neigungswinkels der Anschlufsflächen noch nicht einig ist. Wenn auch wenige Grade keinen merklichen Einflufs haben werden, so ist doch die Schwankung zwischen 30^0 und $11^0\ 20'$ auffallend grofs, sie könnte zu der Ansicht führen, dafs die Gröfse des Neigungswinkels für die Stofsverbindung gleichgültig sei. Das ist aber nach Ansicht des Verfassers nicht der Fall. Je gröfser der Winkel der Anlageflächen, desto kleiner ist das Mafs des zur Schliefsung eines bestimmten Spielraumes nötigen Nachziehens der Bolzen, umgekehrt liefert aber eine bestimmte Lockerung der Bolzen bei grofsem Winkel grofse Spielräume. Wagerechte Laschenverschiebung um 1 mm liefert bei $4:7$ 0,57 mm, bei $1:4$ 0,25 mm Spielraum.

Von viel gröfserer Bedeutung ist aber der Neigungswinkel für das Hineindrücken der Schiene zwischen die Laschen, wobei die Bolzen die seitliche Bewegung der Laschen verhindern müssen.

Ist in Textabb. 1 D der Druck auf die Anlagefläche, der um φ von der Rechtwinkeligen zur Anlagefläche beim Abdrücken der Lasche abweicht, φ der Reibungswinkel, α der Neigungswinkel,

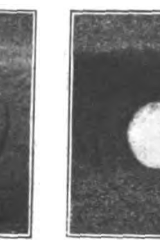
Abb. 1. Laschenkopf.



so ist die vom Bolzen aufzunehmende Kraft $H = D \sin(\alpha - \varphi)$, sie nimmt mit α ab und verschwindet für $\alpha = \varphi$. Bei $\alpha > \varphi$ ruft jede Belastung eine Erhöhung der Bolzenspannung hervor. Da die Lasten die Anlaufschiene sehr plötzlich angreifen, werden die Laschen bei grofser Neigung der Anschlufsflächen eine stofsende Wirkung auf Kopf und Mutter der Bolzen ausüben, so dafs unter beiden und an den Gewinden Verschleifs entsteht und die Laschen locker werden.

Abb. 2. Schlagspuren an Bolzen-Unterlegscheiben bei der Neigung 4 : 7 der Laschenanlagefläche.

Außen. Innen.



Textabb. 2 zeigt solche Wirkungen an Laschen einer Schiene von 40 kg/m Gewicht und $\alpha = 30^0$. Innen sieht man die Spur der Mutter, aufsen am rechteckigen Loche die des Kopfes. Bei $\alpha < \varphi$ wird dies Verhältnis günstiger, die Bolzen bleiben gleichmäfsiger gespannt.

Die Ansicht, dafs das Drehen der Mutter beim Nachziehen der Grund des Verschleifses sei, wird durch das Eintreten der Abnutzung unter dem Kopfe widerlegt. Dieser beweist das andauernde Auftreten von Stofswirkungen, man kann ihn etwa mit der mechanischen Zerstörung der Holzschwellen vergleichen. Der Neigungswinkel von 30^0, $4:7$, scheint zu grofs zu sein und ist als schädlich für die Stofsverbindung zu erachten.

Diese Tatsache hat den Verfasser veranlafst, Versuche über die folgenden Verhältnisse anzustellen:

1) Die seitlichen Bewegungen der Laschen gegen die Schienen im Betriebe;

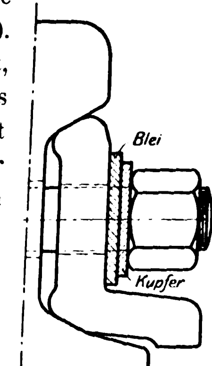
2) die Unterschiede dieser Bewegung bei verschiedener Neigung der Anlageflächen;

3) die Gröfse des Neigungswinkels, von der an diese Bewegungen aufhören.

Dazu standen auf der Strecke zwei Schienen zur Verfügung, eine 40 kg/m schwere mit der Neigung 4 : 7 der Laschenanlageflächen und eine englische Doppelkopfschiene von 42,2 kg/m Gewicht mit 4 : 11 Neigung, mit der eine Versuchstrecke ausgeführt ist. Die Beobachtungen werden im Folgenden beschrieben.

An mehreren Laschen wurden zwischen die Innenlaschen und die Bolzenmuttern 5 mm dicke Scheiben aus hartem Blei gelegt, darauf zunächst der Mutter je eine Kupferscheibe mit kleinerm Durchmesser (Textabb. 3).

Abb. 3. Anbringung der Bleischeiben.

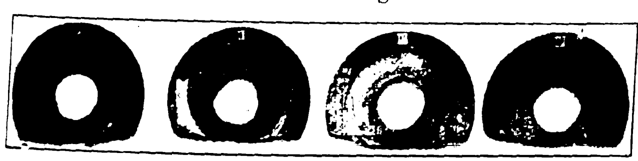


Die Muttern wurden so aufgedreht, dafs noch keine Eindrückung des Kupfers in das Blei zu bemerken war. Erwartet wurde, dafs sich das Kupfer unter der Wirkung schlagartiger Beanspruchungen der Bolzen in das Blei einfressen würde. Während zweier Wochen wurde täglich untersucht, ob die Bolzen des Nachdrehens bedurften.

Der Versuch erstreckte sich auf neue und alte Laschen.

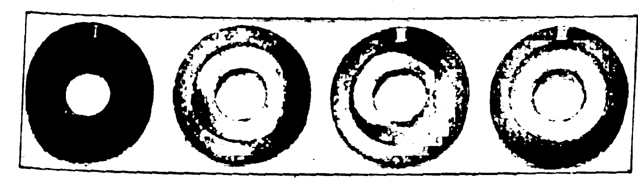
Textabb. 4 zeigt vier Bleischeiben, die nach zwei Wochen von der Schiene mit der Neigung 4 : 7 der Anlagefläche abgenommen sind. Die Scheiben waren in der Reihenfolge I bis IV in der Fahrtrichtung an einer Lasche angebracht.

Abb. 4. Schlagspuren an Bolzen-Unterlegscheiben der Neigung 4 : 7 der Laschenanlageflächen.



⟶ Fahrrichtung

Abb. 5. Schlagspuren an Bolzen-Unterlegscheiben bei der Neigung 4 : 11 der Laschenanlageflächen.



⟶ Fahrrichtung

Die untersuchte Stofsverbindung war rund zehn Jahre alt.

Bei neuen Laschen ist die Eindrückung geringer, aber immer noch sehr deutlich.

Textabb. 5 zeigt vier Bleischeiben von einem Stofse der Schiene mit der Neigung 4 : 11 der Anlageflächen. Auch hier ist die Eindrückung deutlich erkennbar, wenn auch weniger, als bei der Neigung 4 : 7, wo sie bis 3 mm beträgt; zugleich ist die Einpressung regelmäfsiger, die flachere Neigung scheint demnach die bessere zu sein. Bei der steilen Neigung sind die Bolzen andauernd lose, bei der flachen sitzen sie fester. Dabei reichen die Laschen der steilen Neigung über die Stofsschwellen, die mit flacher Neigung nur bis an die Stofsstühle bei 60 cm Teilung der Stofsschwellen.

Gegen den Versuch kann eingewendet werden, dafs der englische Oberbau neuer war, als der mit den langen Laschen, vielleicht auch, dafs die Schienen in den Stühlen besser gelagert seien, als auf gewöhnlichen Unterlegplatten. Deshalb wurde eine Nachprüfung unter gleichen Verhältnissen für nötig gehalten.

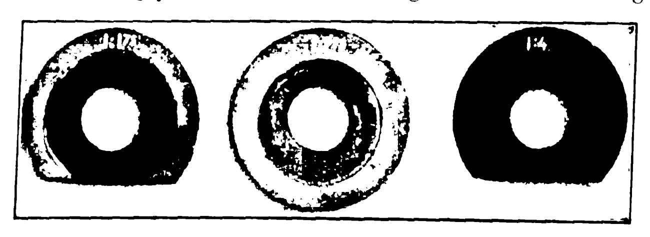
Diese geschah unter einem kleinen Dampfhammer. Zwar sind hiermit die Betriebsverhältnisse der Bahn nicht ganz richtig nachgeahmt, aber für die Beurteilung der Frage, ob die Schläge auf die Schienenenden in der Nähe der Lücke seitliche Bewegungen der Laschen hervorrufen, ist das Verfahren sehr gut brauchbar, besonders wenn es sich darum handelt, verschiedene Neigungen der Anlageflächen zu vergleichen.

Dieser Versuch erstreckte sich auf Laschverbindungen mit Anlageneigungen 4 : 7, 4 : 11 und 1 : 4, die letzte an 45 kg/m schweren Schienen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen.

Die Laschenverbindung wurde mit festgeschraubten Laschen 40 cm weit frei tragend gelagert, die mittelsten Schraubenbolzen erhielten die Ausstattung nach Textabb. 3 mit Blei- und Kupfer-Scheiben. Jeder Stofs erhielt 500 ziemlich leichte Schläge mitten zwischen den Auflagerstellen. Während dieser Beanspruchung wurden die Bolzenmuttern fortwährend gut an die Kupferscheiben angedreht, jedoch so, dafs dabei kein Eindrücken der Kupfer- in die Blei-Scheibe möglich war.

Textabb. 6 zeigt Beispiele von drei Bleischeiben an Laschen der drei Neigungen, übrigens waren die erzielten Ergebnisse sehr gleichmäfsige.

Abb. 6. Schlagspuren an Bolzen-Unterlegscheiben bei der Neigung



4 : 7   4 : 11   1 : 4

der Laschenanlageflächen.

Die Unterschiede treten deutlich hervor. Die Neigung 4 : 7 liefert sehr tiefen Eindruck, bei 4 : 11 ist er erheblich flacher, bei 1 : 4 ist keine Eindrückung zu erkennen.

Der Unterschied zwischen I und II in Textabb. 6 ist geringer als der zwischen den Textabb. 4 und 5, weil die Platten der Textabb. 6 ganz gleichen, die der Textabb. 4 und 5 recht ungleichen äufseren Verhältnissen ausgesetzt waren.

Bei der Neigung 1 : 4 haben die Laschen also keine Seitenschläge ausgeübt. Die Neigung 1 : 4 ist also in dieser Beziehung günstiger, als 4 : 7 und 4 : 11. Die rechnende Bestimmung der günstigsten Neigung ist kaum durchführbar.

Diese einfachen Versuche führen zu ziemlich sicheren Ergebnissen und zeigen, dafs die Neigung 1 : 4 keine seitlichen Bewegungen der Laschen mehr bewirkt. Es kann sein, dafs auch etwas steilere Neigungen noch eben so gute Erfolge liefern würden, da es aber hier nicht auf geringe Unterschiede ankommt, so kann man 1 : 4 als für die Laschenverbindung günstige Neigung bezeichnen.

Bei noch flacherer Neigung wird sehr genaues Walzen erforderlich und die Nachstellbarkeit reicht nicht mehr aus. Auch nach dieser Seite hin ist die Neigung 1 : 4 zu empfehlen.

Nachruf.

Gustav Behrendt †.

Allen an den Arbeiten des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen Beteiligten steht der Mann in anerkennungsvoller und ehrender Erinnerung, der von 1904 bis September 1910 der tatkräftige, weitsichtige, dabei stets sachlich urteilende und liebenswürdige Leiter des Vereines war, der Wirkliche Geheime Oberregierungsrat, Ministerialdirektor Gustav Behrendt. Nun ist er am 19. April aus einer fruchtbaren Tätigkeit an mafsgebender Stelle durch die Folgen eines Leidens von uns geschieden, die ärztlicher Eingriff nicht mehr heben konnte.



Behrendt stammte aus der Provinz Sachsen. 1859 geboren, studierte er Rechtswissenschaften in Halle, wurde im Alter von siebenundzwanzig Jahren zum Gerichtsassessor ernannt, war dann vorübergehend beim Auswärtigen Amte und im Kaiserlichen Konsulate in Sansibar beschäftigt, bis er seitens der preufsischen Staatsbahnverwaltung bei der Direktion Köln a. Rh. in mehreren Betriebsämtern und bei der Stadt- und Ring-Bahn in Berlin beschäftigt wurde. Seit 1895 Mitglied der Direktion bearbeitete er namentlich das Verkehrs- und Tarif-Wesen, diese Gebiete besonders auch im Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ausbauend, dann auch im Reichseisenbahnamte pflegend, in das er 1899 berufen, und wo er zum Geheimen Regierungsrate und Vortragenden Rate ernannt wurde.

1903 trat Behrendt auf Veranlassung des Arbeitsministers von Budde als Oberregierungsrat zur Direktion Berlin zurück und übernahm 1904 die Stellung als Präsident dieser Direktion nach dem Übertritte des Präsidenten von Kranold in den Ruhestand. Als Präsident der Geschäftführenden Verwaltung übernahm er zugleich den Vorsitz im Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, bis auf der Vereinsversammelung zu Budapest im September 1910 die schmerzlichst empfundene Kunde bekannt wurde, dafs er unter Ernennung zum Wirklichen Geheimen Oberregierungsrate als Ministerialdirektor in das preufsische Arbeitsministerium berufen sei; die erfolgreiche und schön verlaufene Versammelung, aus deren freundschaftlicher Stimmung auch das hier beigegebene Bild stammt, schlofs so unter dem Zeichen der Wehmut, die alle Teilnehmer trotz der Genugtuung über die Anerkennung der Verdienste Behrendt's wegen des Verlustes eines ohne Ausnahme hochgeschätzten Vorsitzenden beschlich, der Vielen auch ein lieber Freund war.

Nun vertieft sich diese Trauer, da der Verehrte unerwartet und viel zu früh ganz von uns geschieden ist.

Auch der Technik des Eisenbahnwesens brachte Behrendt Wärme und Anerkennung entgegen, zumal seine Gemahlin, geborene Bachstein, aus der Familie eines der erfolgreichsten Förderer des Neben- und Kleinbahn-Wesens hervorgegangen ist. Unter ihm sind im Jahre 1908 auch die langjährigen Verhandelungen über die Neugestaltung der technischen Vereinszeitschrift zum Abschlusse gelangt.

So ist denn mit Behrendt eine besonders erfolgreiche Kraft in der Blüte ihrer Entwickelung gebrochen, die noch Grofses versprach, die in den weitesten Kreisen in ehrenvollster Weise anerkannt wurde, und deren Erinnerung besonders den am Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen Beteiligten ein bedeutungsvolles, freundliches und nach dem herben Verluste wehmutsvolles Bild hinterlassen wird.

Ehre sei seinem Andenken!

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Auswechselung des eisernen Überbaues der Eisenbahnbrücke über die March bei Napagedl.

(Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1911, 12. Januar, Heft 2, S. 22. Mit Abbildungen.)

Die zweigleisige Eisenbahnlinie Wien-Krakau übersetzt zwischen den Bahnhöfen Napagedl und Otrokowitz den Marchflufs mit einer Brücke von fünf Öffnungen zu je 18,90 m Lichtweite. Die Fachwerk-Fischbauchträger dieser Brücke wurden im Jahre 1910 durch Blechträger von 20,24 m Stützweite, 1900 mm Stehblechhöhe und 1900 mm Mittenabstand ersetzt. Da die zur Pfeilersicherung rund um die Pfeiler angelegten



Steinwürfe das Einrammen von Pfählen für seitliche Gerüste verboten, wurde der Reihe nach für jedes der zwei Gleise folgendes Auswechselungs-Verfahren angewendet.

Stromaufwärts und stromabwärts jedes Pfeilers waren aufserhalb der Steinwürfe mit Streben und Zangen versteifte hölzerne Türme aufgestellt, die das Auflager für 400 mm hohe, rechtwinkelig zur Gleisachse gelegte I-Träger bildeten. Je zwei mit einander gekuppelte I-Träger bildeten über jedem Pfeiler die Fahrbahn für ein durch Winkeleisen verbundenes Laufkatzenpaar. An diesen Laufkatzen waren Flaschenzüge zum Heben und Senken der Tragwerke aufgehängt. Durch Drahtseilzüge, die einerseits zu den Laufkatzen, anderseits zu in den Gerüsttürmen aufgestellten Bauwinden führten, konnten die Lasten rechtwinkelig zur Gleisachse bewegt werden. Das alte, 26 t schwere Tragwerk eines Gleises wurde an den Enden der beiden Hauptträger einer Öffnung mit den Flaschenzügen gefafst, senkrecht über Schienenoberkante gehoben, rechtwinkelig zur Gleisachse nach der Mitte des andern Gleises verschoben und hiernach noch weiter gehoben, bis an jedem Ende bereitstehende Wagen darunter geschoben werden konnten, auf denen es nach Bahnhof Otrokowitz befördert wurde. Hier wurden die alten Tragwerke auf Bockgerüste geschoben und mit Sauerstoff zerschnitten.

Die in der Brückenbauanstalt vollständig vernieteten neuen, je 25,3 t schweren Tragwerke wurden auf zwei Wagen nach der Baustelle geführt, durch die Hebezeuge zunächst lose abgehoben, rechtwinkelig zur Gleisachse über die richtige Lage verschoben und auf die Lager herabgelassen. Die an der Baustelle zu leistende Nietarbeit beschränkte sich auf das Anbringen der Fufsweg-Kragträger und der Geländer.

Im Ganzen mufsten 1040 Quader oder 390 cbm Mauerwerk abgetragen und 560 Quader oder 240 cbm Mauerwerk neu hergestellt werden. Für alle Auflager- und Deck-Quader sind neue Steine verwendet. Da das untere Stockwerk der Auswechselungs-Gerüste auch als Bühne für die Mauerwerksänderung diente, konnten diese Gerüste und die Hebezeuge auch für das Ausheben der alten und Versetzen der neuen, bis zu 4 t schweren Quader benutzt werden.

Das erste Tragwerk wurde am 9. Juni ausgehoben, und nach viereinhalb Wochen konnte das eine Gleis wieder dem Verkehre übergeben werden. In dem andern Gleise wurden die Auswechselungsarbeiten am 15. Juli begonnen und am 24. August beendet.

B—s.

96 m weite Eisenbeton-Brücke in Auckland, Neuseeland.

Von W. E. Bush.

(Engineering Record 1911, 18. Februar, Band 63, Nr. 7, S. 180. Mit Abbildungen.)

Die Gebiete Newton und Grafton der Stadt Auckland auf Neuseeland sind durch eine Geländeeinsenkung getrennt, über die eine im April 1910 dem Verkehre übergebene Brücke aus Eisenbeton hinwegführt. Die Brücke hat eine Hauptbogenöffnung und auf der Newton-Seite sechs, auf der Grafton-Seite drei Öffnungen mit Balkenträgern unveränderlicher Höhe. Der Bogen ist ein Dreigelenkbogen von 96012 mm Spannweite und 25603 mm Höhe zwischen Kämpfergelenken und Scheitelgelenk. Er hat die gröfste bis jetzt mit Eisenbeton erreichte Spannweite. Die beiden äufsersten Öffnungen von 10,61 m und 11,43 m Weite auf der Newton-Seite und die äufserste Öffnung von 12,80 m Weite auf der Grafton-Seite haben vollwandige, 38 cm breite und 99 cm hohe Träger. Die vier übrigen Öffnungen von je 23,01 m Weite auf der Newton-Seite und die beiden übrigen Öffnungen von 24,54 m und 23,93 m Weite auf der Grafton-Seite haben durchbrochene, 38 cm breite und 2,74 m hohe Träger. Jede Öffnung hat drei Träger, einen in der Mitte und zwei unter den Bordsteinen. Die Träger der beiden äufsersten, die der vier übrigen Öffnungen auf der Newton-Seite und die der beiden grofsen Öffnungen auf der Grafton-Seite gehen über die betreffenden Öffnungen durch. Sie sind an beiden Enden frei auf stählerne Platten gelagert und bei den übrigen Pfeilern an diesen befestigt. Die Träger der äufsersten Öffnung auf der Grafton-Seite sind an beiden Enden befestigt.

Die Fahrbahn aller Balkenträger-Öffnungen besteht aus 15 cm breiten Querträgern, deren Höhe von 76 cm am Mittelträger bis auf 46 cm an den Aufsenträgern abnimmt, und die über letztere hinaus zum Tragen der Fufswege und Geländer verlängert sind. Der Fahrweg ist zwischen den Bordsteinen 7,32 m, die Fufswege sind je 1,83 m breit, während das 1,45 m hohe Geländer an den Pfeilern eine untere Breite von 71 cm, im Übrigen eine solche von 38 cm hat. Die Betondecke des Fahrweges ist 15 cm, die der Fufswege, einschliefslich einer 4 cm hohen Abdeckschicht 14 cm dick.

Der Bogen der Hauptöffnung besteht aus zwei Rippen und hat zwei getrennte Widerlager an jedem Ende. Der Querschnitt der Rippen ist an den Widerlagern $1,40 \times 1,83$ m, in den Vierteln $1,31 \times 3,05$ m, am Scheitelgelenke $1,22 \times 1,68$ m grofs. Die beiden Rippen sind durch 51 cm breite und 2,54 m hohe Windstäbe in 6,40 m wagerechter Teilung verbunden.

Auf jeder Hälfte jeder Bogenrippe stehen sieben T-förmige Pfosten. Die drei höchsten Pfosten jeder Hälfte einer Rippe sind mit den entsprechenden Pfosten der andern Rippe durch wagerechte T-förmige Querträger in ungefähr 9 m Teilung verbunden. Auf jedem Pfosten ruhen 25 cm breite und 1,09 m hohe Querträger. Die eigentliche Fahrbahn der Hauptöffnung besteht aus fünf 25 cm breiten und 51 cm hohen Längsträgern, die Decke aus 15 cm dickem Eisenbeton. Die Bordkanten liegen über den Aufsenträgern. Die Fufswege werden durch Kragträger in der Verlängerung der Querträger getragen, die zwischenliegende Decke ist 14 cm dick. Ein weiterer 15 cm breiter und 30 cm hoher Längsträger verbindet die Kragträger unter dem Geländer.

Das Pflaster des Fahrweges besteht aus 4 cm dickem Stampfasphalt. Die Beleuchtungskabel liegen in Röhren, die den obern Geländerteil bilden.

B—s.

Oberbau.

Schienenstofsverbindung und Schienenauszug von Baka-Abakowsky.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXII.

Die von J. Baka-Abakowsky, Oberingenieur der Moskau - Kiew - Woronesch - Bahn, entworfene Schienenstofsverbindung (Abb. 1 und 2, Taf. XXII) besteht aus gewalzten Klemmlaschen, die den Fufs und Steg der Schienen von der innern und äufseren Seite umfassen und die durch senkrechte Bolzen A mit keilförmigen Unterlegstücken L und durch wagerechte Bolzen B festgeklemmt werden, wobei ein senkrechter Dorn der Unterlegstücke L in eine viereckige Öffnung der innern Lasche eingreift. Die Pafsstücke auf dem Schienenfufse sind nur nötig, wenn die Gestalt der Füfse der der Laschen nicht entspricht. Die Köpfe und die Unterlegplatten T der Bolzen B haben abgerundete Stützflächen. Die äufseren Laschen haben länglich runde, die inneren rechteckige Löcher für die Bolzen A. Kommen die Bolzen A auf Schwellen zu liegen, so werden ihre Köpfe versenkt. An den Rändern der untern Platte der innern Lasche werden Löcher zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen angebracht. Die Befestigung der innern Laschen an den Stofsschwellen leistet dem Wandern des Gleises Widerstand. Aufserdem können die Schienen durch Klemmlaschen mit der nötigen Anzahl von Zwischenschwellen verbunden werden.

Bei dem von Baka-Abakowsky entworfenen Schienenauszuge (Abb. 1, Taf. XXII) werden Schienen verwandt, an denen Köpfe etwa in die halbe Höhe abgeschrägt, die untern Teile in üblicher Weise zum Verblatten ausgeklinkt sind. Die sich an einander schmiegenden Schienen des Auszuges gehen allmälig aus überdeckter in überdeckende Form über. Durch den schrägen Schnitt bleibt der Umrifs der Schiene auf der ganzen Länge der Hobelung bis zur äufsersten vorgesehenen Verschiebung des beweglichen Teiles unverändert. Hierbei wird die Herstellung eines Schienenauszuges ohne Spuränderung ermöglicht, da die Schienenköpfe bei Längsverschiebungen nicht aus der Ebene der verlegten Schienen heraustreten. Die beiden Schienen mit den entsprechend bearbeiteten Enden waren mit den anstofsenden Schienen und unter sich durch Klemmlaschen verbunden. Die an das Brückengleis anschliefsende Schiene ist mit den Klemmlaschen fest verbunden, die andere hat im festgeklemmten Teile längliche Löcher für die Bolzen B.

Eine ausführliche Druckschrift über diese Vorschläge lag den Mitgliedern des 10. internationalen Eisenbahn-Kongresses 1910 in Bern vor. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Güterbahnhof der Baltimore-Ohio-Eisenbahn in Neu Castle.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1910, Bd 24, Nr. 8–9, S. 3540.)

In Abb. 10, Taf. XXII ist der Plan des Bahnhofes mit den Betrieb darlegender Beschreibung mitgeteilt. Schr.

Güterbahnhof Galesburg der Chicago, Burlington und Quincy-Eisenbahn.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1910, Bd. 24, Nr. 8–9, S. 3548.)

Der Gleisplan dieses Bahnhofes ist in Abb. 9, Taf. XXII dargestellt und beschrieben. Schr.

Güterbahnhof der Pennsylvania-Eisenbahn in Conway.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1910, Bd. 24, Nr. 8–9, S. 3540.)

Den Gleisplan dieses Bahnhofes zeigt Abb. 11, Taf. XXII, deren nebengesetzte Beschreibung zugleich den Betrieb erläutert. Schr.

Selbsttätiges Weichenstellwerk.

(Ingegneria Ferroviaria, April 1911, Nr. 7, S. 114. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel XXII.

Die für elektrische Bahnen geeignete, mittels elektrischen Stromes gesteuerte Weiche nach Stoffels hat als Stellwerk nach Abb. 5, Taf. XXII zwei verschieden starke Elektromagnete a und b mit Eisenzugkernen, die in einem gufseisernen Kasten nahe der Weichenspitze unter dem Strafsenpflaster untergebracht sind. An einem benachbarten Maste oder Gebäude ist ein Gehäuse für einen Stromwender c und einen Kurzschlufsschalter d angebracht. Neben dem Oberleitungsdrahte sind in angemessener Entfernung von der Weiche zwei verschieden lange Schienen g und h befestigt. Die Schaltung ist in Abb. 5 Taf. XXII wiedergegeben, die Wirkungsweise der Einrichtung ist folgende: Wird die Leitschiene g bei eingerücktem Schalthebel berührt, so geht der Strom aus der Oberleitung durch e_1 und e_2, die Spule c des Stromwenders, Schiene g und durch den Wagen zur Erde. Der Eisenkern von c wird angezogen, unterbricht dadurch den Stromschlufs bei e_1, e_2, e_5 und e_6 und schliefst den Stromkreis bei e_4 und e_3. Der Fahrstrom geht daher durch e_4 und e_3, Magnetwickelung b, Spule c, Schiene g und Wagen zur Erde. Am Stellmagneten b wird der Eisenkern eingezogen und ein gelenkig damit verbundener Doppelhebel bewegt, der mit einer Schubstange die Weiche umlegt. Beim Abgleiten des Stromabnehmers von der Schiene g wird der Strom in dem Schaltkreise unterbrochen. Fährt der Wagen mit ausgerücktem Fahrschalter, so bleibt die Einrichtung stromlos, solange der Stromabnehmer nur an der Leitschiene g liegt. Beim Berühren von g und h geht der Strom durch e_1, e_2, c, Schiene h, den Kurzschlufsschalter d, die Punkte e_5, e_1 und den Elektromagneten a, dessen Kern nun die Weiche zurücklegt und festhält, zur Erde. Gleichzeitig wird der Kern des Kurzschlufsschalters d angezogen, der Strom geht durch f_1 und f_2 und schliefst die Schule c kurz. Dadurch wird das Umlegen des Stromwenders verhindert, falls der Führer einschalten sollte, ehe der Stromabnehmer die Leitschienen verlassen hat. A. Z.

Prefsluft-Winde zum Anheben und Wenden bereifter Triebachsen an Gleisdurchschneidungen.

(Railway Age Gazette 1911, April, S. 863. Mit Lichtbild.)

Die einfache und billige Vorrichtung besteht aus einem unter dem Fufsboden angeordneten stehenden Luftzylinder von 356 mm Lichtweite, in dem sich ein an einem 127 mm starken Rohre befestigter Kolben bewegt. Der Kolbenhub ist 406 mm, der Luftzutritt kann aber durch ein Ventil so geregelt werden,

dafs sich die Reifen nach dem Anheben der Achse in nur geringem Abstande von dem Fufsboden befinden.

Der obere Teil der Kolbenstange ist mit einer Gabel versehen, in der die Achse ruht. Wird die Winde nicht benutzt, so wird die Gabel und der obere Teil der Kolbenstange entfernt; die sonst über den Fufsboden hinausragenden Teile sind dann nicht im Wege. —k.

Prefswasser-Achssenke von 20 t Tragkraft.

(Railway Age Gazette 1911, April, S. 852. Mit Abbildungen.)

Die von der Lancashire- und Yorkshire-Bahn in ihrem Lokomotivschuppen zu Bolton aufgestellte Achssenke hat eine 2896 mm lange, gufseiserne Bühne, die durch einen Taucherkolben von 210 mm Durchmesser bewegt wird, der einen Hub von 3048 mm ausführt und einem Wasserdrucke von rund 105 at ausgesetzt ist. Die Fahrschienen ruhen auf 711 mm hohen, durch Rippen verstärkten, mit der Bühne verbolzten gufseisernen Trägern, deren Enden in gufseisernen, mit dem Grubenmauerwerke verbundenen Führungen laufen.

Da die Achssenke in ein durchgehendes Gleis eingebaut ist, war es nötig, Vorsorge zu treffen, dafs das Gleis auch dann von Lokomotiven befahren werden kann, wenn die Bühne gesenkt ist. Zu dem Zwecke sind zwei weitere, den Bühnen-Fahrschienen gleiche Schienen vorgesehen, die selbsttätig ein- oder ausgeschwenkt werden, wenn sich die Bühne in der Abwärts- oder Aufwärts-Bewegung befindet. Jede dieser Schienen ist mit einem gewalzten I-Träger von 356 mm Höhe, 152 mm Flanschbreite und 16 mm Flanschstärke verbunden, an den gufseiserne Stützen anschliefsen, die auf eine 76 mm starke, an ihren Enden gelagerte Welle gekeilt sind. Zwei auf diese Welle gekeilte gebogene Hebel sind gelenkig mit Zugstangen verbunden, die bis auf die Bühne reichen und an dieser befestigt sind.

Die für den Betrieb der Achssenke vorgesehenen Ventile werden durch gegengewogene Handhebel betätigt. —k.

Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten von Martini-Hüneke.

(Génie civil, Dezember, 1911, Nr. 6, S. 108. Mit Abb.)

Die Quelle bringt eine ausführliche Darstellung der früher*) besprochenen Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten. —d.

*) Organ 1911, S. 413.

Maschinen und Wagen.

Elektrische B.-Lokomotive von 250 PS.

(Schweizerische Bauzeitung, Juli 1911, Nr. 3, S. 29. Mit Abb.)

Für die Maggia-Tal-Bahn bei Locarno hat die Maschinenbauanstalt Oerlikon eine neue B-Lokomotive für Einwellenstrom und Güterdienst geliefert, die auf der Wagerechten Züge bis zu 84 t einschliefslich der Lokomotive mit 35 bis 40 km/St, auf Steigungen bis zu $45\,^0/_{00}$ noch mit 12 bis 15 km/St ziehen soll. Die Triebmaschine hat dieselbe Bauart, wie bei den Lokomotiven der Seebach-Wettingen- und Lötschberg-Bahn*). Sie sitzt fest in der Mitte des von zwei Achsen getragenen Rahmens und treibt mittels Zahnradvorgeleges eine Blindwelle, deren Kurbeln mit einem Gleitsteine an den langen Kuppelstangen der beiden Achsen angreifen. Jede Stirnseite hat einen Führerstand. Auf der freien Strecke nehmen zwei Rutenstromabnehmer den auf 5000 V gespannten Fahrstrom von der seitlichen Oberleitung ab, in der Stadt Locarno führt die Oberleitung nur 800 V, die von zwei auf gemeinsamem Stahlrohrrahmen sitzenden Schleifbügeln abgenommen werden. Die Ruten können auf der Stadtstrecke mit einem Handrade an der Decke des Führerstandes, die Schleifbügel mittels einer Zugleine niedergelegt und gesichert werden. Eine elektrisch betriebene Prefsluftpumpe von Westinghouse liefert Prefsluft für die Zweikammer-Luftbremse nach Böcker, für die Sandstreuer und die Signalpfeifen. Aufserdem ist in jedem Führerstande eine Handbremse für beide Achsen vorhanden. Die Quelle zählt im Einzelnen die Teile der elektrischen Ausrüstung auf und zeigt ihre Schaltung. Der Abspanner für den 5000 V Fahrstrom ist für 205 KVA gebaut und wird mit Luft gekühlt. Er liefert auch Strom von 200 V für die Beleuchtung und von 50 V für die Heizung. Die Spannung wird in einfachster Weise mit einer gewöhnlichen Schaltwalze und den Stufen des Abspanners geregelt, wobei ein kleiner Hülfsabspanner Unterbrechungen zwischen den einzelnen Regelstellungen vermeidet. Zum ersten Male ist Rückstrombremsung der Bauart Oerlikon mit Einwellenwechselstrom angewandt, mit der nicht nur Verringerung der Geschwindigkeit, sondern auch Feststellen der Lokomotive möglich ist. Abspanner und Schalter sind in getrennten Räumen untergebracht, erstere sind unzugänglich, so lange die Stromabnehmer am Fahrdrahte liegen. Die Lokomotive ist im Ganzen 7,45 m lang, hat einen Achsstand von 3,3 m und wiegt 20,8 t. A. Z.

*) Organ 1911, S. 437.

1 C 1.-Wechselstromlokomotive.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, September 1911, Nr. 27, S. 546. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel XXII.

Die französische Südbahn hat neben anderen elektrischen Lokomotiven eine 1 C 1-Wechselstrom-Lokomotive mit drei Triebmaschinen aus den elektrischen Werkstätten von Jeumont beschafft, deren Arbeitstrom von 1500 V Netzspannung auf 250 V abgespannt ist. Die Triebmaschinen leisten je 500 PS und sitzen auf dem Rahmen über den Triebachsen, die nicht durch Kuppelstangen verbunden sind. Mittels eines Zahnradvorgeleges wird nach Abb. 4, Taf. XXII eine Hohlwelle A angetrieben, die die Triebachse N umgibt und mit einer nachgiebigen Kuppelung mitnimmt. In den Lagern c_1 der Hohlwelle und c_2 des Rades können sich die vier Zapfen A_1 und A_2 des Kreuzstückes C drehen und in der Achsrichtung etwas verschieben, so dafs sich die Hohlwelle gegen die Achse verschieben und selbst neigen kann. Die Lager c_2 können ferner im Radkörper zwischen den Schraubenfedern R gleiten, so dafs das Kreuzstück C vollkommen nachgiebig aufgehängt ist. Das Wechseldrehmoment der Einwellenmaschinen wird dadurch wirksam abgedämpft, das Klappern der Zahnräder vermieden. Die Quelle bringt einen ausführlichen Schaltplan und Angaben über die Spannungsregelung und die Schaltung der an Stelle des Kuppelgestänges elektrisch gekuppelten Triebmaschinen. Die Lokomotive wird bei Tal-

fahrt durch Stromrückgewinnung gebremst. Die elektrische Einrichtung wird dadurch besonders verwickelt, die Schaltung ist in der Quelle angegeben. A. Z.

Selbstentlader.

(Engineering, Juni 1911, S. 723. Mit Abb.)

Die Bengal-Nagpur-Bahn hat eine Anzahl Selbstentlader von 50 t Tragfähigkeit für Erzbeförderung aus England bezogen. Die Wagen sind für 1676 mm Spur gebaut, haben zwei zweiachsige Drehgestelle und entleeren mit zwei schrägstehenden Bodenklappen aus dem in zwei Taschen auslaufenden Erzbehälter zwischen die Schienen. Die Quelle bringt Lichtbild und Zeichnungen des ganzen Wagens und der Einzelheiten, besonders des Verschlusses für die beiden Bodenklappen, den ein Mann von der Wagenlängsseite bedienen kann. Für jedes Drehgestell ist je eine Luftsaugebremse und eine Hebelhandbremse zum Abbremsen beider Achsen vorgesehen.

Die Hauptabmessungen des Wagens sind:

Abstand der Drehgestellzapfen	5486 mm
Achsstand der Drehgestelle	1980 »
Ganze Länge	10000 »
Höhe über Schienen-Oberkante	2819 »
Inhalt des Erzbehälters	19,6 cbm
Gewicht	17,5 t

A. Z.

1 D 1 . II . T . ⌈ .- Tenderlokomotive der Thunerseebahn.

(Schweizerische Bauzeitung 1911, Mai, Band LVII, Nr. 19, S. 257. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die zur Beförderung von Schnellzügen bis 400 t Gewicht und von Güterzügen bestimmte Lokomotive wurde von der Schweizerischen Lokomotivbauanstalt Winterthur in den Jahren 1909/10 viermal geliefert. Sie ist mit Rauchröhrenüberhitzer nach Schmidt ausgerüstet, arbeitet mit Zwillingswirkung und hat Aufsenzylinder mit oberhalb angeordneten Kolbenschiebern. Die Kolben wirken auf die dritte Triebachse. Zur Sicherung guten Leerlaufes sind über den Kolbenschiebern Umlaufkanäle angebracht, die durch mit Prefsluft betätigte Hähne vom Führerstande aus geöffnet und geschlossen werden können. Jede Laufachse ist mit der benachbarten Kuppelachse zu einem nach Bauart Winterthur verbesserten Kraufs-Helmholtz-Drehgestelle mit Seitenspiel des Drehzapfens vereinigt. Hierdurch wird der feste Achsstand auf 1,5 m verringert und grofse Bogenbeweglichkeit erzielt.

Mit Rücksicht darauf, dafs die Lokomotive ebenso häufig rückwärts wie vorwärts fährt, sind Umsteuerung und Bremsvorrichtungen doppelt angeordnet.

Von den Ausrüstungsteilen sind zu nennen eine sechsstempelige Schmierpumpe von Friedmann nebst Handschmierpresse, zwei saugende Dampfstrahlpumpen von Friedmann, ein aufzeichnender Geschwindigkeitsmesser der Bauart Hasler, ein Fernpyrometer von Steinle und Hartung sowie Rauchverbrenner der Bauart der schweizerischen Bundesbahnen.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d		570 mm
Kolbenhub h		640 »
Kesselüberdruck p		12 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse		1564 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante		2600 mm
Heizrohre, Anzahl	127 und	21
» , Durchmesser	46/56 »	125/133 mm
» , Länge		4500 »
Heizfläche der Feuerbüchse		12,3 qm
» » Heizrohre		128,8 »
» des Überhitzers		41,0 »
» im Ganzen H		182,1 »
Rostfläche R		2,25 »
Triebraddurchmesser D		1330 mm
Triebachslast G_1		60 t
Leergewicht		64 t
Betriebsgewicht G		82 t
Wasservorrat		8,0 cbm
Kohlenvorrat		2,5 t
Fester Achsstand		1500 mm
Ganzer »		9300 »
Ganze Länge der Lokomotive		13240 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ =		14071 kg
Verhältnis H : R =		80,9
» H : G_1 =		3,04 qm/t
» H : G =		2,22 »
» Z : H =		77,3 kg/qm
» Z : G_1 =		234,5 kg/t
» Z : G =		171,6 »

—k.

Paraffinöl-Lokomotive für 762 mm Spur.

(Engineer 1911, Mai, S. 497. Mit Abbildungen.)

Die von Nasmyth, Wilson und Co. in Patricroft für eine indische Bahn gelieferte zweiachsige Lokomotive wiegt betriebsfähig 7,1 t und kann Lasten bis 20,3 t auf einer Steigung von 6,6 ‰ befördern; ihre Höchstgeschwindigkeit auf der Wagerechten ist 40,2 km/St. Die Triebmaschine wurde von L. Gardner und Söhne in Patricroft gebaut; sie hat vier stehende Zylinder mit Hochspannungs-Magnetzündung und leistet bei 750 Umdrehungen in der Minute 30 PS.

Zum Kühlen des Kühlwassers dienen zwei Röhren-Kühler, die mit einem grofsen, unter dem Dache befestigten Wasserbehälter in Verbindung stehen. Je einer dieser Röhrenkühler steht vor jeder Endbühne. Auch der Behälter für das der Maschine zuzuführende Kühlwasser und der Ölbehälter liegen unter dem Dache.

Ein zur Herstellung von vier verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten eingerichtetes Zahnradvorgelege ist in einem kräftig gehaltenen Gufsstahl-Gehäuse untergebracht. Alle Zahnräder sind eingesetzt und geschliffen und laufen in einem Ölbade.

Die Arbeit der Maschine wird auf die erste Welle des Vorgeleges durch eine kräftige Reibungskuppelung übertragen, die durch einen Fufshebel betätigt wird und so mit der Bremse verbunden ist, dafs diese angezogen sein mufs, wenn ein Umschalten des Vor- oder Rück-Laufes erfolgen soll.

Die Bremse ist die bei Lokomotiven übliche Handbremse, sie wirkt mit gufseisernen Bremsklötzen auf alle vier Räder.

Von dem Vorgelege wird die Arbeit mit Kegelrädern auf eine der beiden Achsen übertragen, die mit der andern durch Kuppelstangen verbunden ist.

Räder und Achsen sind die bei Lokomotiven üblichen, Achsbüchsen und Lager bestehen aus Kanonenbronze.

Das Dach besteht aus Teakholz mit Blechbekleidung,

zwischen Ober- und Unter-Teil befindet sich eine Luftschicht. Eine Pfeife kann durch den Auspuff der Maschine betätigt werden.

Die Hauptabmessungen sind:

Ganze Länge	4750 mm
Gröfste Breite	1702 «
Gröfste Höhe über Schienenoberkante	2934 «
Achsstand	1829 «
Raddurchmesser	762 «
Höhe der Stofsvorrichtung über Schienenoberkante	660 «

—k.

2 C 1 . II . T . ┌ . S .-Lokomotive der Chicago und Nordwestbahn.

(Engineer 1911, Juli, Seite 28. Mit Lichtbild.)

Die von der amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gelieferte Lokomotive ist mit Rauchröhren-Überhitzer nach Schmidt ausgerüstet. Der für 14,06 at Überdruck gebaute Dampfkessel wird mit nur 12,3 at Dampfdruck betrieben. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung. Die Zylinder liegen aufsen, die Kolbenschieber oberhalb dieser.

Der Quelle sind folgende Hauptverhältnisse zu entnehmen:

Zylinderdurchmesser d	635 mm
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	14,06 at
Heizfläche der Feuerbüchse	19,42 qm
» » Heizrohre	287,25 »
» » Siederohre der Feuerbrücke	2,51 »
» im Ganzen H	309,18 »
Rostfläche R	4,92 »
Wasservorrat	31,3 cbm
Kohlenvorrat	10,9 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	99,8 »
» des Tenders	63,5 »
Verhältnis H : R =	62,8
» H : G =	3,1 qm/t

—k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Teuere Staatsbetriebe in England.

(London Spectator 1911.)

Eine Untersuchung des staatlichen Besitzes an Eisenbahnen, Telegrafen und Fernsprechanlagen in Grofsbritannien zeigt, dafs die Verstaatlichung des Telegrafennetzes ein wirtschaftlicher Fehlgriff war.

1866 wurde der Ankauf des britischen Telegrafennetzes seitens des Staates vorgeschlagen, eine sorgsame Schätzung ergab als Wert 46 Millionen *M*.

Fast drei Jahre vergingen, bis die Verhandelungen beendet waren, und 1869 bewilligte das Parlament für den Ankauf 140 Millionen *M*, etwa das Dreifache der Schätzung. Dazu mufste von den Eisenbahngesellschaften das Wegerecht für den Telegrafen mit weiteren 80 Millionen *M* erworben werden.

Man nahm trotzdem an, dafs die Reineinnahmen die Steuerleistungen in zwanzig Jahren wesentlich herabsetzen würden, doch ist das nicht eingetreten. Während der ersten zwei Jahre staatlicher Verwaltung erzielte man noch eine kleine Reineinnahme, später sind die Zinsen der 220 Millionen *M* nicht gedeckt worden, sie mufsten 39 Jahre lang zum Teile durch Steuern aufgebracht werden.

Dann trug man der Ansicht Rechnung, dafs die Herabsetzung der Gebühren das Geschäft verbessern würde, aber das Gegenteil trat ein. Die Kosten für Betrieb, Erhaltung und neuzeitliche Verbesserungen wachsen unter staatlicher Verwaltung stark an, und die Einnahmen wurden kleiner.

Die ungetilgten Ankaufskosten, die unverzinsten Vorschüsse des Parlamentes und die Fehlbeträge ergeben zusammen heute 750 Millionen *M*, denen kein erheblicher Sachwert gegenüber steht, weil das Eigentum noch jährlich einen Aufwand von 20 Millionen *M* verursacht. Der Erwerb wird also als Fehlschlag hingestellt.

Ein Gegenwert ist in der bessern und billigern Versorgung des Verkehres zwar gegeben, als ungerecht wird aber der Zustand empfunden, dafs einem verhältnismäfsig kleinen Kreise ein gutes Verkehrsmittel auf Kosten der Allgemeinheit geleistet wird, denn am Telegrafenverkehre sind hauptsächlich das Grofsgeschäft und der Sport beteiligt.

Die Unkosten des Telegrafendienstes sind in Grofsbritannien heute höher, als vor 30 Jahren. Die Unfähigkeit des britischen Staates, ein Verkehrsunternehmen zu leiten, zeigt sich hier deutlich, und auf diese Verhältnisse sind die »Verbesserer« hinzuweisen, die für die Vereinigten Staaten von Nordamerika ähnliche Mafsnahmen vorschlagen.

Freilich stehen diesen schlechten die vortrefflichen Leistungen deutscher Staatsbetriebe im Verkehrswesen auf viel breiterer Grundlage gegenüber.

G—w.

Das Verschieben von Eisenbahnwagen durch endlosen Seilzug von Bleichert.

(Wochenschrift des Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine in Hannover, 8. Jahrgang, Nr. 47. S. 371. Mit Abbildungen.)

In Fabrikbetrieben hat sich das Verschieben von Eisenbahnwagen durch Lokomotiven, Pferde und Verschiebespille als wenig geeignet erwiesen. A. Bleichert und Co., Leipzig, führen zu dem Zwecke einen ständig umlaufenden Seilzug ein, der an einer Stelle angetrieben wird. Das endlose Seil wird zu beiden Seiten der Gleise durch breite Tragrollen 30 bis 35 cm hoch über Schienen-Oberkante geführt, um Verschiebungen in beiden Richtungen zu ermöglichen. Die Seilgeschwindigkeit beträgt etwa 0,5 bis 0,7 m/Sek. Die Wagen haben ein 3 bis 4 m langes abgefedertes Seil mit Selbstgreifer am freien Ende, der mittels einfachen Handgriffes durch Reibung festgeklemmt wird. Die Antriebvorrichtung erhält zur Überwindung plötzlicher Belastungen ein schweres Schwungrad. Drehscheiben erhalten besondere Anschlüsse.

Der Vorteil der Anlage liegt in der Übersichtlichkeit des Betriebes und in der Ersparung an Arbeitern. In einer Zuckerfabrik, in der früher 40 Leute den Verschiebedienst mit Pferdezug versahen, kommt man heute mit 12 Mann aus.

H—s.

Besondere Eisenbahnarten.

Schwebebahn mit Luftschrauben-Betrieb.

(Electric Railway Journal 1911, 10. Juni, Band XXXVII, Nr. 23, S. 1028; Revue Générale des Chemins de fer et des Tramways 1911, September, Nr. 3, S. 202. Mit Abbildung.)

Zwischen Glendale, einer Vorstadt von Los Angeles, und Burbank in Kalifornien, auf eine Entfernung von ungefähr 20 km ist eine von J. W. Fawkes entworfene einschienige Schwebebahn mit Luftschrauben-Betrieb geplant. Fawkes hat einen Versuchswagen gebaut, der auf einem ungefähr 180 m langen Gleisstücke nahe Burbank und einem 1,6 km langen kreisförmigen Gleise geprüft werden soll. Der Wagen besteht fast ganz aus Aluminium und hat 56 Sitzplätze. Er ist mit vier Hängestangen aufgehängt, deren Räder oben auf dem Gleise laufen. An dem einen Ende ist eine zweiblätterige Luftschraube aus Aluminium angebracht, die unmittelbar durch eine Vierzylinder-Gasolin-Maschine von 20 PS getrieben wird. Während die Maschine des Versuchswagens mit nur 200 Umdrehungen in der Minute läuft, glaubt Fawkes, dafs mit an beiden Enden des Wagens angebrachten, mit 1600 Umdrehungen in der Minute laufenden Luftschrauben eine Geschwindigkeit von 160 km/St zu erreichen sein wird. B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Seilklemme für Förderbahnen mit zwei beweglichen Klemmbacken.

D. R. P. 232222. F. Simon in Minnaar, Transvaal.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 8 auf Tafel XXII.

1 (Abb. 8, Taf. XXII) ist ein gegabelter oder U-förmiger Halter, dessen Oberteil 2 auf einem Zapfen 3 sitzt, der in ein Lager auf dem zu befördernden Wagen eingesteckt wird. Die lose in die Gabel 2 eingelegten Backen 4 und 5 sind an ihrer Unterseite ebenfalls gegabelt und umgreifen mit ihren Schenkeln den Rücken 6 der Gabel 2, wodurch sie dem Zuge des Seiles 7 widerstehen können. Die auf 6 aufliegenden Fufsteile der Backen 4 und 5 sind bei 8 abgeschrägt (Abb. 7, Taf. XXII), so dafs die Klemmbacken vom Seile zurückfallen können, wenn sie ausgelöst werden. Die beiden Schenkel 10 der Gabel 2 sind durch einen an beiden Enden vernieteten Zapfen 9 gegen das Auseinanderbiegen der Schenkel verbunden. Dieser Zapfen geht auch durch die Klemmbacken 4, 5 hindurch und hält sie mit dem erforderlichen Spielraume auf der Gabel 2 fest.

Die einander zugekehrten Flächen der Backen haben Rinnen 11 zur Aufnahme des Seiles 7. An der Backe 4 sind ferner Vorsprünge 12 angeordnet, die verhindern, dafs sich das Seil beim Einlegen oder Auslösen zwischen die Backen senkt und an der unrichtigen Stelle einklemmt. An einem Schenkel des Halters 1 ist ein Hebel 13 drehbar so angebracht, dafs sein unteres Ende 14 hinter den Rücken der Backe 5 greift; dieses Hebelende kann abgeschrägt sein, um hinter den Rücken der Backe 5 leichter ein- und auszugleiten; zu diesem Zwecke ist auch die obere Kante von 5 bei 15 mit einer Abschrägung versehen. Ein vorspringender Anschlag 16 der Backe 5 verhindert das Hineinfallen des Hebelarmes 13 hinter die Backe 5. Durch die gegenüber liegende Seite 10 der Gabel ist eine Schraubenspindel 17 in einer Mutter 18 geführt, die durch einen Sperrstift 19 festgehalten wird (Abb. 6, Taf. XXII); die Enden des Stiftes 19 sind vernietet. Auf dem äufsern Ende der Spindel 17 sitzt eine Kurbel 20; das innere Ende der Spindel wirkt gegen den Rücken der Klemmbacke 4.

Vor der Befestigung eines Förderwagens am Seile wird der Hebel 13 in die aufrechte Stellung bewegt, wobei sich sein unteres Ende hinter den Rücken der Backe legt und diese stützt. Das Seil 7 wird dann zwischen die Backen 4 und 5 gelegt und die Schliefsung durch die Schraube 17 bewirkt. Am Auslösepunkte wird der Hebel 13 herumgeworfen, so dafs er die Backe 5 nicht mehr stützt; diese fällt zurück und läfst die Klemme frei. Bevor das Seil von neuem gefafst wird, wird die Schraubenspindel 17 zurückgeschraubt, um dem Hebel 13 wieder das Eingreifen hinter die Backe 5 zu ermöglichen.

Bei steilen Förderbahnen ordnet man den Zapfen 3 des Halters unmittig an, sonst kann er die in Abb. 8, Taf. XXII gestrichelte mittige Stellung 3a einnehmen. G.

Bücherbesprechungen.

Entlegene Spuren Goethe's. Goethe's Beziehungen zur Mathematik, Physik, Chemie und deren Anwendung in der Technik, zum technischen Unterrichte und zum Patentwesen. Dargelegt von M. Geitel, Geheimen Regierungsrate im Kaiserlichen Patentamte. R. Oldenbourg 1911, München und Berlin. Preis 6 *M.*

Ein bislang wenig beachteter Wirkungskreis Goethes', der als Leiter der technischen Angelegenheiten in Weimar erfährt hier wohl zum ersten Male eine erschöpfende und lebensvolle Behandelung, nachdem einzelne Abschnitte bereits in einer grofsen Zahl in- und ausländischer Zeitschriften besprochen sind. Der alles Menschliche umfassende Geist Goethe's erscheint hier in neuer Beleuchtung, die unter anderem zeigt, dafs die letzte, und nach eigenem Empfinden höchste Tat Faust's auf dem Gebiete der Gewinnung sumpfigen Gebietes für den Menschen ihre Entstehung eigener entsprechender Tätigkeit Goethe's verdankt.

Rivista tecnica delle ferrovie italiane pubblicata a cura del collegio nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani*) col concorso dell' amministrazione delle ferrovie dello stato.

Vor uns liegt das erste Heft einer neuen italienischen Zeitschrift für das Eisenbahnwesen, das in engster Verbindung mit der Verwaltung der italienischen Staatsbahnen steht und von einem Ausschusse bekannter Ingenieure, Beamter und Vorstände von Privatbahnen geleitet wird. Auch das Arbeitsministerium ist durch höhere Beamte vertreten. Eigentümer ist die »Vereinigung der italienischen Eisenbahningenieure«.

Nach Gröfse, Ausstattung und Zeit des Erscheinens schliefst sich diese neue Zeitschrift vollkommen an die Revue générale des chemins de fer an. Monatlich erscheint ein Heft, der Jahrespreis ist für Italien 25 lire, für das Ausland 30 lire, der Ausgabetag ist der 15. jedes Monates.

Für die Güte der Veröffentlichungen bürgen die Namen der den Ausschufs bildenden Fachgenossen und der Umstand, dafs die enge Verbindung mit der Verwaltung der Staatsbahnen alle Arbeiten und Neuerungen aus diesem grofsen Netze zugänglich macht.

Wir empfehlen die neue Schwesterzeitschrift unserm Leserkreise angelegentlichst und wünschen ihr den besten Fortgang. Ihren Inhalt werden wir in unserm »Berichte« berücksichtigen.

*) Adresse Rom, via delle murate, Nr. 70. Für Anzeigen L. Assenti, Rom, via del Leoncino, Nr. 32.

Die Schnellbahnfrage. Eine wirtschaftlich-technische Untersuchung auf Grund des Schnellbahnplanes Gesundbrunnen-Rixdorf von E. Schiff. Berlin, W. Krayn, 1912. Preis 1 *M.*

Die Schrift beleuchtet wieder die wirtschaftlichen Vorteile der Anlage der städtischen Nord-Süd-Schnellbahn als Schwebebahn, namentlich vom Gesichtspunkte der Ermöglichung niedriger und einheitlicher Fahrpreise für arme Aufsenbezirke. Sie sucht vor den wirtschaftlichen Fehlern zu warnen, die aus der heute verbreiteten Vorliebe für Untergrundbahnen um jeden Preis hervorgehen, und scheint uns aller Beachtung wert.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | 11. Heft. 1912. 1. Juni.

Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahn-Vorarbeiten in Deutschland und Österreich.

Von Dr. C. Koppe, Professor †.

(Schluß von Seite 163.)

Der Eisenbahnbau in Österreich beschränkte sich im Anfange auf flachere oder wenig geneigte Landesteile, in denen zur Beurteilung der besten Linienführung geometrische Längen-nivellements und Querschnitte genügten. Bei den Vorarbeiten für die erste grofse Gebirgsbahn, die Semmeringbahn, in den Jahren 1842 bis 1845 wurden aber ausgedehntere Flächen-Nivellements für genauere Untersuchungen der sehr verwickelten Geländeverhältnisse nötig. Als Instrumente zur Geländeaufnahme benutzte man häuptsächlich die Nivellier-Instrumente von Stampfer in Wien mit zugehöriger Abstandlatte. Im Jahre 1873 stellte Ingenieur Löfsl auf der Wiener Weltausstellung »39 Tafeln isopedischer Terrain-Aufnahmen aus dem im Jahre 1851 verfafsten Detail-Projekte der Salzkammergut-Bahn« aus, mit einer beigefügten gedruckten Erläuterung. Nach dieser hat Löfsl bereits seit dem Jahre 1838 Schichtenpläne und körperliche Schichtendarstellungen hergestellt, die er »Isopeden« nennt. Er führt 21 Eisenbahn-Entwürfe in Bayern und Österreich in einer Länge von zusammen 250 österreichischen Meilen an, die er auf Grund solcher Gelände-Darstellungen bearbeitete. Er sagt darüber:

„Nachdem der Verfasser die Isopeden-Methode schon bei den ersten bayerischen Bahntracierungen zuerst in praktische Anwendung und allein gegen vielseitige Anfechtungen zur Geltung gebracht hatte, verbreitete sich diese Methode vom Jahre 1843 an nicht nur in Bayern, sondern allmälig auch in den benachbarten süddeutschen Staaten und der Schweiz, so daß sie in den fünfziger Jahren bereits bei vielen Bauausführungen in coupiertem Gelände als ersprießlich erachtet und angewendet wurde."

Bei der allgemeinen deutschen Ausstellung in München 1854 wurde dem Ingenieur Löfsl die Urheberschaft für seine »Isopeden-Methode« zuerkannt. Zugleich verfügte die bayerische Regierung, dafs alle technischen Behörden des Königreiches das von Löfsl veröffentlichte »schriftliche und kartographische Operat« auf Staatskosten anschaffen sollten. In Österreich wurde nach Neugestaltung der k. k. Generalinspektion für Eisenbahnen mit Verordnung vom 4. Februar 1871 die Einreichung »isopedischer« Gelände-Pläne bei Vorlage von Eisenbahnentwürfen vorgeschrieben, nachdem dies in Ungarn schon im Mai 1868 geschehen war.

Die 1873 in Wien ausgestellten, sehr beachtenswerten Schichtenpläne nebst körperlicher Schichtendarstellung befinden sich gegenwärtig in der Sammelung für Geodäsie an der technischen Hochschule in Wien, wo Professor Doležal den Verfasser in entgegenkommendster Weise auf sie aufmerksam machte. Den Aufnahmen liegen die amtlichen Katasterblätter in 1 : 2880 zu Grunde, die nach ihrer topographischen Bearbeitung auf den einheitlichen Mafsstab 1 : 5000 verkleinert wurden. Die Schichtenhöhe beträgt 2 m. Die Zeichnung ist sehr sauber und mit topographischem Verständnisse ausgeführt, der Grundrifs in rötlichbrauner, die Schichtenlinien in grüner Farbe. Die Farben-Wirkung ist wohltuend und tritt gut hervor. Die nach den Plänen hergestellte körperliche Schichtendarstellung im gleichen Mafsstabe ist 2 m breit, 5 m lang und nicht überhöht. Die eingetragene Salzkammergut-Bahn mit dem Übergange über das Haufsruck-Gebirge gewährt einen sehr guten Überblick über die Linienführung mit allen Einzelheiten.

Zu Beginn der achtziger Jahre wurde von der österreichischen Regierung durch den Ankauf bestehender und den Bau neuer Bahnlinien ein staatliches Eisenbahnnetz geschaffen, und zugleich auch für den Bau von Lokal-Bahnen Fürsorge getroffen. In den letzten Jahren ist das Netz der Staats-Eisenbahnen durch den Ankauf und den Bau weiterer Bahnlinien bedeutend erweitert. Der Neubau von Eisenbahnen steht unter der k. k. Eisenbahn-Baudirektion in Wien. Die allgemeinen Eisenbahn-Vorarbeiten werden von Angestellten der Eisenbahn-Baudirektion ausgeführt. Zur Vornahme der »ausführlichen« Vorarbeiten wird eine besondere Abteilung an Ort und Stelle errichtet, die nach Genehmigung der Bauausführung unter Beibehaltung der Angestellten in eine Bau-Abteilung umgewandelt wird. Bei vom Staate durch Beträge oder Zinsgewähr unterstützten Linien und wenn das Zustandekommen der Bauausführung unsicher ist, oder in weiter Ferne liegt, werden die »allgemeinen« Vorarbeiten, einschliefslich Ent-

wurfsaufstellung und Kostenanschlag meist an Unternehmer vergeben, um nicht auf lange Zeit hinaus nicht genügend beschäftigte Angestellte halten zu müssen.

Die »vorbereitenden« Untersuchungen werden auf Grund der Mefstischaufnahmen des Generalstabes in 1 : 25000 ausgeführt, ergänzt durch Höhenmessungen mit dem Aneroidbarometer und örtliche Besichtigung des in Betracht kommenden Geländes. Zu den »allgemeinen« Vorarbeiten benutzte man früher die Katasterpläne in 1 : 2880 und 1 : 5760, indem man diese durch Höhenaufnahmen mit Nivellierinstrument und Tachymeter zu topographischen Schichtenplänen vervollständigte, wie Löfsl seine »isopedischen« Pläne. Gegen Ende der sechziger und Anfang der siebenziger Jahre kamen unter dem Oberbaurat Nördling viele französische Ingenieure nach Österreich, die dort umfangreiche Aufnahmen zu Eisenbahn-Vorarbeiten ausführten. Sie benutzten dabei das tachymetrische Verfahren nach Moinot und Richer, und führten dieses auch in Österreich ein. Nachdem durch die »vorbereitenden« Untersuchungen in den Generalstabskarten die näher zu bearbeitenden Linien ermittelt waren, bezeichnete man in den Katasterplänen einen Streifen von angemessener Breitenausdehnung und bearbeitete diesen dann topographisch mit dem Tachymeter. Da die Katasterpläne mehr und mehr veralteten und immer weniger sichern Anhalt für die Gelände-Aufnahmen lieferten, so ging man dazu über, für die näher zu untersuchenden Linien Vieleckzüge abzustecken und an diese die tachymetrische Aufnahme des Geländes in durchschnittlich 200 m Breite anzuschliefsen. Mehrfach wurden diese allgemeinen Vorarbeiten, einschliefslich der Aufstellung des Entwurfes und der Kostenberechnung an Zivilingenieure als Unternehmer zum Preise von 300 bis 600 Kr/km vergeben. Um an Zeit und Kosten bei den Vorarbeiten zu sparen, zumal auf tunliche Beschleunigung bei Herstellung der Entwürfe und der Kostenanschläge gedrängt zu werden pflegt, suchte man die »allgemeinen« und »ausführlichen« Vorarbeiten durch hinreichend ausführliche tachymetrische Aufnahmen und topographische Ausarbeitung in grofsem Mafsstabe meist 1 : 1000, soweit zu vereinigen, dafs nur eine einmalige Feldarbeit nötig wird, um zu einem eingehenden Entwurfe und entsprechend zuverlässigen Kostenanschlägen zu gelangen. Dieses Verfahren ist in Österreich nach und nach allgemein üblich geworden, nicht nur bei Bahnen von untergeordneter Bedeutung, sondern auch bei Hauptbahnen mit schwierigen und weit ausgedehnten Entwickelungen.

Als Beispiele neuerer Linienführungen mögen die Vorarbeiten zu zwei Eisenbahnen besprochen werden, von denen die erstere, eine elektrisch zu betreibende Lokalbahn, von einer Bauunternehmung, die andere, eine Hauptbahn, vom Staate selbst traciert wird.

1907 hatten die Zivilingenieure Stern und Hafferl in Wien den Vorentwurf einer Lokalbahn von Trient über Tublino und Arco nach Torbole am Garda-See bearbeitet und im Sommer 1908 sollte von ihnen ein Vorentwurf mit Kostenanschlag für die etwa 20 km lange Abzweigung nach Tione in vier Monaten fertig gestellt werden. Nachdem auf Grund der Generalstabkarte in 1 : 25000 und örtlicher Besichtigung die zu wählende Linie angenähert ermittelt war, wurde ein ihr folgender Vieleckzug im Gelände abgesteckt und mit Hülfe eines Präzisionstachymeters nach Tichy und Starke in Wien genau bemessen. Die optische Entfernungsmessung geschieht bei diesem Instrumente mit einer logarithmisch geteilten Latte, die den Vorteil bietet, dafs die Teilungs-Abschnitte bei jeder beliebigen Entfernung der Latte vom Instrumente beim Messen des Abstandes gleich grofs erscheinen, da ihre wirkliche Gröfse auf der Latte mit dem Abstande von ihrem Nullpunkte entsprechend wächst. Fällt der Abstandfaden, wie es meist der Fall ist, zwischen zwei Teilstriche der Latte, so mufs sein Abstand vom vorhergehenden Teilstriche geschätzt oder mikrometrisch gemessen werden. Letztere wird durch die scheinbar immer gleiche Gröfse, das heifst die gleiche Winkelgröfse der Lattenabschnitte bei dem Verfahren von Trichy ermöglicht, das eine Genauigkeit der Entfernungsmessung von etwa 1/2000 bis 1/3000 unter günstigen Beobachtungsbedingungen liefert. Die Länge der Seiten des Vieleckzuges von im Mittel 100 m wurde auf jedem Punkte vorwärts und rückwärts mehrere Male vom Ingenieur Hafferl sorgfältig gemessen und im Mittel obige Genauigkeit der Längenbestimmung erreicht.

Desgleichen wurden auf jedem Punkte auch die wagerechten und lotrechten Winkel bestimmt, um aus ersteren die jeweilige Zugrichtung-, aus den letzteren die Höhenunterschiede ableiten zu können. Nachdem so der grundlegende Vieleckzug mit der wünschenswerten Genauigkeit festgelegt war, erfolgte die tachymetrische Geländeaufnahme in 50 m bis 150 m Breite in gewöhnlicher Weise. Auf 1 km Länge der Bahnlinie wurden je 100 bis 200 Höhenpunkte bestimmt, 10000 Punkte und mehr auf 1 qkm, was einer ausführlichen Geländeaufnahme entspricht. Die nach den Messungen ausgearbeiteten topographischen Schichtenpläne in 1 : 1000 mit 1 m Schichtenhöhe gestatteten die Ausarbeitung eines ausführlichen Entwurfes und zuverlässigen Kostenvoranschlages für die Geldbeschaffung. Die Übertragung der Linie in das Gelände, Abstecken der Bogen, Längenmessung, Längen-Nivellement geschehen meist erst kurz vor Beginn der Bauausführung und nach der politischen Begehung, für die eine Stationierung von 100 m zu 100 m und Bezeichnung der Stellen, wo gröfsere Kunstbauten ausgeführt werden sollen, durch in der Bahnachse aufgestellte Signaltafeln ausreicht. Dieses Vorgehen vereinigt die allgemeinen mit den ausführlichen Vorarbeiten in einem Arbeitsgange und führt rascher zur Aufstellung eines bis ins Einzelne durchgearbeiteten Bauentwurfes und genauen Kostenanschlages. Im vorliegenden Falle würde die Frist von vier Monaten zur getrennten Behandelung nach allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten nicht ausgereicht haben. Die erhaltenen und gegebenen Unterlagen gestatten aber keine selbständige Beurteilung und Nachprüfung, ob die gewählte Linienführung unter allen möglichen die beste ist. Diese Wahl und Entscheidung wird der Unternehmung überlassen.

Das andere Beispiel von neueren Eisenbahn-Vorarbeiten in Österreich bezieht sich auf den Entwurf der Vintschgaubahn, die von Mals im obern Etschtale über die Reschen-Scheideck und den Finstermünzpafs nach Pfunds und Landeck im Inntale führen soll. In Landeck wurde 1907 vom öster-

reichischen Eisenbahn-Ministerium eine Vorarbeiten-Abteilung unter Leitung des Oberbaurates von Chabert errichtet, unter dem der Bauoberkommissar Wiziak den südlichen Teil der Linie oberhalb Mals bearbeitete. Auf der Nordseite wurde die Linie für die Strecke Landeck-Pfunds im Sommer 1908 im Gelände abgesteckt, in Pfunds soll die verlängerte schweizerische Bahn aus dem Unterengadin einmünden. Den beachtenswertesten Teil der Vintschgaubahn bilden die Linienführungen von Mals auf die Höhe der Malser Heide und von Nauders hinab nach Pfunds (Abb. 4 und 5, Taf. XIX).

Der Bahnhof Mals liegt rund 1000 m über dem Meere, die obere Stufe der Malser Heide aber mit den Seen, in deren einem die Etsch entspringt, bei rund 8 km Entfernung rund 450 m höher, so dafs die Bahnlinie bedeutend entwickelt werden mufs (Abb. 4, Taf. XIX). Dies konnte durch Ausfahren der Seitentäler, mehrmaliges Überqueren der Malser Heide oder auf beide Weisen geschehen, so dafs sich verschiedene Möglichkeiten der Linienführung ergaben. Die einzelnen Linien wurden nach allgemeiner Voruntersuchung auf den Blättern der topographischen Karte in 1 : 25000 als Vieleckzüge im Gelände abgesteckt und 200 m breit tachymetrisch zur Anfertigung von Schichtenplänen in 1 : 1000 ausführlich vermessen. Auch hier wurden also die allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten vereinigt. Eine solche eingehende Bearbeitung erfordert viel Zeit und wird teuer, liefert aber in jedem Einzelfalle einen ausführlich bearbeiteten Entwurf und einen zuverlässigen Kostenanschlag.

Die Weiterführung der Bahnlinie von der Höhe der Malser Heide über St. Valentin und die Stufe der drei Seen nach Nauders bietet keine besonderen Schwierigkeiten, um so gröfsere aber der Abstieg von Nauders nach Pfunds im Inntale. (Abb. 5, Taf. XIX). Auch hier hat man verschiedene Linienführungen näher untersucht, um den beinahe 400 m betragenden Abstieg zu überwinden. Die Poststrafse folgt von Nauders abwärts nach einer Kehre zunächst dem Laufe des Stillen Baches, der von der Reschen-Scheideck kommt, dem Scheitel der Seenstufe, der die Wasserscheide zwischen Etsch und Inn bildet. Einige Kilometer unterhalb Nauders verengt sich das Tal, die Bergwände treten nahe zusammen und bilden den wilden Finstermünzpafs. Unmittelbar unterhalb stürzt der Stille Bach die westliche, jäh fallende Bergwand etwa 150 m hinab in den Inn, der aus dem Unter-Engadin kommend sich unterhalb der Grenzstation Martinsbruck tief in die Felsen eingeschnitten hat. Mehrere hundert Meter hohe, nahezu senkrecht abfallende Felswände bilden sein rechtes, österreichisches Ufer. Die linke, im oberen Teile noch schweizerische Seite der grofsartigen Felsschlucht ist etwas weniger steil. Während die Felswände des rechten Ufers ganz unzugänglich sind, führt auf der schweizerischen Seite ein schmaler Saumpfad von Martinsbruck durch die Bergwände abwärts nach Pfunds. Die aus dem Engadin kommende schweizerische Poststrafse ist gezwungen, bei Martinsbruck das Inntal zu verlassen und nach Überschreiten des Inn auf seinem rechten Ufer in zahlreichen Windungen die Bergwand zu erklimmen, um Nauders zu erreichen und hier in die österreichische Strafse nach Pfunds einzumünden. Diese letztere erreicht unterhalb Nauders die Schlucht des Inn, hoch über dem Flusse an steiler Felswand, in die sie mit Tunneln und Lavinengängen wiederholt eingesprengt ist, oder um die sie auf grofsen Stützmauern herumführt. 6 km unterhalb Nauders erreicht sie Hoch-Finstermünz auf hoher Felsstufe etwa 1100 m über dem Meere, an deren Fufse 120 m tiefer der Inn durch die enge Felsenschlucht stürzt. Weiter unterhalb treten die Bergwände allmälig zurück, die Strafse senkt sich zum Inn hinab und überschreitet ihn auf der Cajetansbrücke etwas oberhalb Pfunds, das mit dem Dorfe Stuben in einer Talerweiterung etwas weniger als 1000 m über dem Meere liegt. Hier soll die von schweizerischer Seite geplante Engadin-Anschlufsbahn von Martinsbruck durch die Innschlucht abwärtsführend einmünden, nachdem sie ungefähr auf halbem Wege den Schalkbach, die schweizerisch-österreichische Grenze überschritten hat. (Abb. 5 Taf. XIX). Der österreichische Bahnentwurf mit 25 °/₀₀ steilstem Gefälle führt unterhalb Nauders mit doppelter Schleife zur rechten Bergwand des Inntales oberhalb Martinsbruck, kehrt dort um und durchbricht die ungangbaren Felswände der Innschlucht talabwärts in einem mehrere Kilometer langen Tunnel unter dem Seleskopfe, überschreitet den steil abstürzenden stillen Bach, tritt wieder in die Felswand und bleibt, an der Berglehne abwärts führend, bis Pfunds auf der rechten Seite des Inn. Die schroffen Felswände am rechten Innufer unterhalb Martinsbruck sind völlig ungangbar. Ihre stereophotogrammetrische Aufnahme in einer Längenausdehnung von etwa 3 km wurde von der Eisenbahn-Baudirektion in Wien dem Unternehmer, Hauptmann der Reserve S. Truck in Wien übertragen.

Es mufs bedauert werden, dafs dieser von der Eisenbahn-Baudirektion veranlafste erste Versuch, die körperliche Mefsbild-Aufnahme den Eisenbahn-Vorarbeiten in Österreich nutzbar zu machen, nicht in die bewährtesten Hände des militär-geographischen Institutes gelegt worden ist. Als Vorbereitung der Linienführung der Vintschgaubahn wurde für das in Betracht kommende Gelände zwischen Mals und Landeck eine Bodenuntersuchung vorgenommen und zwar vor der Ausführung eingehender Vorarbeiten. Mit ihrer Vornahme war Bauoberkommissär Singer betraut, der ein Jahr früher eine ähnliche Untersuchung für die Lokalbahn Trient-Malè in Süd-Tirol ausgeführt hatte. Diese letztere Bodenuntersuchung für eine 60 km lange Lokal-Bahnlinie wurde auf Grund der für den ausführlich bearbeiteten Entwurf hergestellten Einzelpläne vorgenommen und konnte auf die Linienführung und den Kostenanschlag keinen erheblichen Einflufs mehr haben. Die Bodenuntersuchungen für die 89 km lange Hauptbahn II. Ranges von Mals nach Landeck wurden vom Bauoberkommissär Singer in Verbindung mit anderen Arbeiten vom 5. Juli 1906 bis 27. Mai 1907 auf Grundlage der topographischen Karte in 1 : 25000 ohne Schürfungen durchgeführt. Sie wurden aufser auf die Bahnstrecke von Mals nach Landeck auch noch auf die Seitenlinien von Mals in das Münstertal bis zur österreichisch-schweizerischen Landesgrenze und von Pfunds nach Martinsbruck ausgedehnt, so dafs sie im Ganzen 110 km einer schwierigen Hochgebirgslinie mit künstlichen Entwickelungen und etwa 20 °/₀ an Tunneln umfassen. Das auf Grund der 87 Tage Feldarbeit

im Gelände beanspruchenden Beobachtungen in 138 Tagen Zimmerarbeit ausgearbeitete umfassende Gutachten mit Handzeichnungen, Schnitten und Karten entspricht einer Jahresleistung von 140 Bahnkilometern in mittlerem Gelände durch einen Ingenieurgeologen. Diese Arbeit hat die auf sie verwendeten Kosten nach dem übereinstimmenden Urteile der leitenden Ingenieure nicht nur durchaus gerechtfertigt, sondern sich als sehr nützlich für die Linienführung erwiesen. Bauoberkommissär Singer weist in seinem Berichte darauf hin, dafs ein die morphologische Bodenbeschaffenheit richtig berücksichtigender Schichtenplan zugleich die wertvollste Grundlage für die ausführlichen Bodenuntersuchungen zur Ausarbeitung des eingehenden Entwurfes bildet, weil der Verlauf der Schichtenlinien mit dem innern Aufbaue der Kleinformen des Geländes innig zusammenhängt und so zu richtiger Beurteilung der dem Bauingenieure obliegenden Schürfungen beiträgt. Erfahrungsgemäfs werden aber gute und ausgeprägte Schichtenpläne bei den Eisenbahn-Vorarbeiten nur selten angetroffen, weil ihre Herstellung bisher meist als mechanische Einschaltung zwischen aufgenommene Höhenzahlen angesehen und behandelt wurde. Nach Singer sind die ebenen und gekrümmten Oberflächen des Geländes und deren gegenseitige Schnittlinien als geometrische Gebilde aufzufassen und die zur Festlegung dieser Körper nötige Anzahl von Bestimmungspunkten aufzunehmen. Die Punkte auf den Umgrenzungslinien der einzelnen Körper werden mit blafsroter Tusche in der Zeichnung verbunden; dann erscheinen im Schichtenplane dieselben Linien, wie in der Natur oder einer ausgeprägten Geländeskizze. Ein Schichtenplan, der nach diesen Grundsätzen entworfen ist, gibt ein ungemein anschauliches Gelände, in dem alle Schuttkegel, Blöcke, Uferlinien, Wände mit ihren Runsen erscheinen.

Diesen Ausführungen Singer's stellen wir die Anweisungen gegenüber, die der preufsische General Bruno Schulze seinen Topographen gibt*): er sagt:

„Der Topograph muß bei seiner Darstellung der Bodenformen „stets nur das Ganze und das Eigenartige im Auge behalten; um „dieses überall richtig hervorzuheben, ist es unbedingt nötig, daß „die Schichtlinien neben ihrer Bedeutung als Höhenlinien auch als „Formenlinien betrachtet und verwendet worden. Es ist aber zu „betonen, daß in der Behandelung und Verwendung der Schichten-„linien als Höhen- und Formen-Linien das wesentlichste und „sicherste Mittel zu sehen ist für die Herstellung einer im besten „Sinne topographischen Schichtenlinienzeichnung. In dem Karten-„bilde des Topographen sollen sich alle die Eindrücke wiederspiegeln, „die die Gestaltung der Bodenformen in der Natur in dem Beschauer „hervorruft, so daß nach diesem Kartenbilde auch die Formen sofort „und leicht erkannt werden können."

Der Verfasser hat früher**) darauf hingewiesen, dafs die körperliche und stoffliche Beschaffenheit des Bodens, die mit seiner topographischen Gestaltung im engsten Zusammenhange steht, für den Bauingenieur von solcher Wichtigkeit bei Eisenbahn-Vorarbeiten ist, dafs seine Schichtenpläne für Entwurfsarbeiten ihrem Zwecke nur dann voll entsprechen können, wenn sie topographisch richtig, das heifst naturwahr gezeichnet sind. In den Ausführungen des Bauoberkommissärs Singer ist die Bedeutung der Formenlinien des Geländes für den Bauingenieur klar hervorgehoben, wie in der Abhandelung des Generals Schulze für den Topographen. Technische und militärische Topographie sind nach gleichen Gesichtspunkten einheitlich zu behandeln, wie dies in der Schweiz und in Württemberg zu grofsem Vorteile der vermessungstechnischen Grundlagen der dortigen Eisenbahn-Vorarbeiten tatsächlich geschieht.

*) B. Schulze, Das militärische Aufnehmen, Berlin, 1903, S. 180 und 187.

**) Zeitschrift für Vermessungswesen 1904, Band 33, S. 1.

Zu Beginn des Jahres 1907 wurde bei der Eisenbahn-Baudirektion in Wien ein »Studienbüro für die Vorbereitung des elektrischen Betriebes auf den österreichischen Staatsbahnlinien« unter der Oberleitung des Oberbaurates Baron W. Ferstl mit zwei Abteilungen errichtet, einer elektrotechnischen unter Dr. techn. A. Hruschka und einer bautechnischen unter Bauoberkommissär Gaertner. Ausführende Beamte der letztern sind Bauoberkommissär M. Singer für die geologischen Untersuchungen und Bauoberkommissär Dr. techn. Max Prentl der die topographischen Geländeaufnahmen leitet, sowie mehrere Bauingenieure. Mit Vieleckzügen und Höhennivellements wurden in dem zu untersuchenden Gelände zur Herstellung von Schichtenplänen in 1 : 1000 tachymetrische und Mefsbild-Aufnahmen gemacht, wo Wald und offene Gelände wechseln, und auch reine Mefsbild-Aufnahmen in hinreichend offenen Geländeteilen. Mehrfach wurden die Geländestücke auch nach beiden Verfahren bearbeitet, um Vergleiche der Genauigkeit und Leistungen des Mefsbildverfahrens anstellen zu können, ein zielbewufstes Vorgehen behufs weiterer Ausbildung des technischen Vermessungswesens, das den österreichischen Ingenieuren so viele Fortschritte verdankt. Der Senior der letzteren, Ober-Inspektor K. Werner*) äufserte sich bei einer Besprechung über die Eisenbahn-Vorarbeiten in Österreich im Vergleiche mit denen der Schweiz folgendermafsen:

„Man darf bei einer solchen Vergleichung nicht den rein tech-„nischen Gesichtspunkt als den allein maßgebenden betrachten. Die „Schweiz ist ein in mehrfacher Hinsicht glückliches Land. Sie bildet „ein in sich abgerundetes kleines Ganzes mit verhältnismäfsig „gleichförmigen und einheitlichen Bestrebungen. Daß sich dort eine „einheitliche und den örtlichen Verhältnissen im Allgemeinen gut „entsprechende Methode bei den Eisenbahn - Vorarbeiten heraus-„gebildet hat, ist sehr wohl zu verstehen. Auch bezweifle ich nicht, „daß diese Methode unter gleichen Gelände-Verhältnissen und da, „wo verschiedene Linienführungen in Betracht kommen, sehr gute „Dienste leistet, um mit Sicherheit die bauwürdigste Linie zu er-„mitteln. In Österreich liegen die Verhältnisse anders. Aber wir „sind mit unserm Verfahren auch zum verlangten Ziele gelangt und „zwar gleichfalls unter schwierigen Gelände - Verhältnissen durch „Aufnahme beider Talseiten und Bearbeitung aller in Betracht „kommenden Linienführungen im Maßstabe 1:1000, so am Arl-„berge, für die zweite Eisenbahnverbindung mit Triest und andere „schwierige Bahnanlagen. In einem so großen Staate, mit so ver-„schiedener Beschaffenheit der einzelnen Länder-Gebiete wie Öster-„reich, würde es sehr schwierig und praktisch kaum durchführbar „sein, die Methode der Geländeaufnahme und die vermessungs-„technischen Grundlagen der Tracierung jeweils den Geländeverhält-„nissen so anzupassen, daß sie diesem immer ganz entsprechend „ausgewählt erscheinen. Nicht nur die Methoden allein kommen „bei der praktischen Verwertung in Betracht. Die ausführenden „Ingenieure müssen sie auch vollständig beherrschen, wenn der Er-

*) „Tracierung" in der „Geschichte der Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie, Festschrift, Band II, Wien 1898.



„folg der möglichst beste sein soll. Dabei spielen Gewohnheit und „durch diese erlangte Geschicklichkeit im einen oder andern Ver- „fahren eine große Rolle. Ferner muß in einem großen Staatswesen „notwendiger Weise tunliche Einheitlichkeit in den Vorschriften und „in der praktischen Ausführung gewahrt bleiben, wobei auch politische „und wirtschaftliche Rücksichten und Interessen mitwirken. So hat „sich das österreichische Vorgehen bei Eisenbahn-Vorarbeiten den „Verhältnissen entsprechend gestaltet und ich bin der Ansicht, daß „es diesen gut entspricht, glaube aber anderseits auch, daß, vom „allgemeinen Standpunkte aus betrachtet, das schweizerische Ver- „fahren überall da sehr zu empfehlen ist, wo schwierige Gelände- „verhältnisse das eingehendere Studium verschiedener mehr oder „weniger gleichwertig erscheinender Linienführungen erfordern, und „dies um so mehr, je weniger brauchbares Kartenmaterial bereits „vorhanden ist.“

„Ob das Meßtisch-Verfahren oder die Tachymetrie den Vorzug „verdient, ist gleichfalls nicht einfach zu beantworten, denn auch „hier spielen die speziellen Verhältnisse, Gewohnheit, Übung eine „bedeutende Rolle. Ich bin bei uns für die Tachymetrie, aber sie „muß richtig angewendet werden, namentlich in Hinsicht auf die „Skizzierung der Geländeformen und die Anfertigung der Höhen- „schichtenpläne. Nicht nur müssen die gleichen Ingenieure, welche „das Gelände aufnehmen, auch die Höhenschichtenpläne nach ihren „eigenen Aufnahmen ausarbeiten, sondern es muß dies in kurzen „Zeitabschnitten im Felde geschehen, damit die Kurvenzeichnung „mit der Natur an Ort und Stelle verglichen werden kann. So „haben wir es seiner Zeit am Arlberg gemacht.“

„Wenn die Tachymetrie unrichtig gehandhabt oder gradezu „mißbraucht wird aus Unkenntnis des Verfahrens oder wegen über- „triebener Beschleunigung der Aufnahmen, wie es so vielfach ge- „schieht, so ist dies nicht Schuld der Methode, sondern des leitenden „Ingenieurs, der seiner Aufgabe nicht gewachsen ist.“

Der Oberbau auf den Hauptbahnen der badischen Staatseisenbahnen.

Von **E. Lang**, Oberbauinspektor in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 32 auf Tafel XXIII.

I. Einleitung.

Bei dem in den letzten Jahren wieder lebhaft entbrannten Kampfe der Anschauungen, ob den Eisen- oder den Holz-Schwellen der Vorzug gebühre, wird den Fachkreisen eine Darstellung der Entwickelung des Oberbaues der badischen Staatsbahnen willkommen sein. Dieser Beschrieb soll zugleich erklären, weshalb in Baden fast ausschliefslich Eisenschwellen der Vorzug zuerkannt wird.

An anderer Stelle*) wurde gezeigt, wie die Einführung des Oberbaues auf eisernen Querschwellen in Baden vor sich gegangen ist. Besonders wurden die Gründe hervorgehoben, weshalb die zuerst 1880 eingeführten Schwellen von 38 kg und 42 kg Gewicht 1891 durch 54 kg, Ende 1899 endgültig durch 70 kg schwere Schwellen ersetzt sind, Mafsregeln, die des Wettbewerbes wegen und zur Hebung der Leistungsfähigkeit der badischen Bahnen mit grofser Beschleunigung durchzuführen und daher kostspielig waren, durch die aber die Weiterverwendung der leichten Schwellen unter leichterm Verkehre an anderer Stelle ermöglicht wurde. Der Umbau der Hauptgleise mit den von dem Mitgliede der Generaldirektion, Oberbaurat Baumann, entworfenen 140 mm hohen Schienen, die dann auch in Württemberg und Bayern Eingang fanden, ist zur Zeit noch nicht beendet.

Ende 1911 stand der Umbau von etwa 9 % der in Betracht kommenden Strecken noch aus; daher läfst sich von durchschlagenden Erfolgen noch nicht mit aller Bestimmtheit sprechen, doch liegen alle Anzeichen vor, dafs, wenn dieser Umbau in einigen Jahren mit Beendigung der in Ausführung befindlichen Bahnhofumbauten abgeschlossen sein wird, auch alle die Vorzüge hervortreten, die nach langjährigen Wahrnehmungen mit dem Oberbaue der badischen Bahnen verbunden sind, und dafs sich die für die Instandsetzung der Gleise gemachten Aufwendungen durch gute Spurhaltung, Ausbleiben des Wanderns und lange Dauer der Schwellen reichlich bezahlt machen werden.

Zwar stehen gute Leistungen auch der Holzschwellen aufser Zweifel. Durch das verbesserte, aber auch kostspielige Tränkverfahren und durch die Schwellendübel, besonders durch bessere Befestigung der Schienen hat die Liegedauer der Holzschwellen einen beachtenswerten Zuwachs erfahren. Diese Verbesserungen des Holzschwellenbaues sind aber mit so erheblichen Aufwendungen verknüpft, dafs, wenn man die badischen Verhältnisse einem rechnerischen Vergleiche zu Grunde legt, der Oberbau auf Eisenschwellen sich in seiner bevorzugten Stellung recht gut behauptet. Diese Überlegenheit hinsichtlich des Kostenaufwandes rührt hauptsächlich daher, dafs der Altwert der Eisenschwelle den der Holzschwelle um das drei- bis vierfache übertrifft, eine Tatsache, der beim Vergleiche der Anschaffungskosten Beachtung geschenkt werden mufs, was bisher nicht immer in genügendem Mafse geschah.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1911, September, Nr. 68 und 1912, Januar, Nr. 5.

II. Bauliche Anordnung des Oberbaues.

Auf den badischen Hauptbahnen liegen zur Zeit in den durchgehenden Gleisen die nachgenannten Oberbauarten.

II. A) Oberbau auf eisernen Querschwellen.

A. 1. Oberbau von 1881/87. (Abb. 1, 2, 5, 10, 24, 25 und 26, Taf. XXIII.)

2,25 m lange, 60 mm hohe Eisenschwellen von 38 und 42 kg Gewicht lagen Ende 1911 in durchgehenden Hauptgleisen auf 285,048 km Länge. Auf diesen beiden Schwellenarten rheinischen und Hilf'schen Querschnittes sind ursprünglich 7,5 m und seit 1887 9,0 m lange, 129 mm hohe Stahlschienen, anfangs aus Bessemer-, seit 1886 aus Flufs-Stahl verlegt, deren schwebende Stöfse auf der Gleisinnenseite durch Flachlaschen, auf der Aufsenseite durch Winkellaschen gedeckt sind. Die 36,2 kg/m schweren Schienen sind in der Anordnung Roth und Schüler befestigt; die frei auf den Schwellen sitzenden Spurplättchen sind in drei Arten vorhanden und ermöglichen bei einheitlicher, verschränkt zur Schwellenachse angeordneter Lochung der Querschwellen durch Vertauschen der Anlageflächen Spurerweiterungen bis zu 22 mm in Abstufungen von je 1 mm.

Auf 7,5 m Schienenlänge entfallen 9 bis 11, auf 9 m 11 bis 13 Schwellen.



Die ersten Schwellen bestanden aus Schweifseisen, seit 1887 wurden ausschliefslich flufseiserne Schwellen in Bestellung gegeben. Schwellen rheinischen Querschnittes wurden Ende 1882, die 42 kg schweren nach Hilf Ende 1891 letztmals bezogen.

A. 2. Oberbau von 1891. (Abb. 3, 7, 11, 20, 27, 28 und 29, Taf. XXIII.)

Der in durchgehenden Hauptgleisen Ende 1911 auf 691,100 km liegende Oberbau unterscheidet sich vom vorigen durch schwerere Schwellen von 54 kg und durch deren gröfsere Höhe von 75 mm. Die Schwellenlänge von 2,25 m wurde beibehalten, die Grundlänge der Schiene dagegen auf 12 m erhöht. Ferner wird der schwebend ausgebildete Stofs durch zwei kräftige Winkellaschen gedeckt, anfangs mit Keil unter den Schienenenden*), ein Oberbau, der sich in den ersten zehn Jahren besonders gut zu bewähren schien. Dann aber zeigten sich Anrisse an den Schienenenden, die allmälig wuchsen; im Laufe des Jahres 1903 wurden daher die Keile unter Beibehaltung der Laschen beseitigt.

Die Befestigung der Schienen auf der Schwelle erfuhr zu Gunsten der in Bogengleisen durch die Seitenkräfte besonders stark beanspruchten Klemmplattenschrauben dadurch eine Verbesserung, dafs die Spurplättchen nicht mehr frei auf der Schwelle aufsitzen, sondern mit einem Teile ihres kräftig ausgebildeten Körpers in den Schwellenrücken eingreifen. Die einheitliche Schwellenlochung wurde beibehalten, jedoch nicht mehr verschränkt, sondern in der Schwellenachse angeordnet. Die drei neuen Arten Spurplättchen lassen Spurerweiterungen bis zu 20 mm in Abstufungen von je 1 mm zu; auf die Schienenlänge von 12 m entfallen 17 Schwellen.

Die etwa von 1890 an einsetzende Steigerung der Fahrgeschwindigkeit und der Lokomotivgewichte bedingte die Einführung entsprechend stärkerer Schwellen und Schienen in solchem Umfange, dafs damit den absehbaren Bedürfnissen für lange Zeit Rechnung getragen wurde.

A. 3. Oberbau von 1893/99. (Abb. 4, 6, 12, 21, 23, 30 und 31, Taf. XXIII.)

Die Flufseisenschwellen erhielten nun 2,4 m Länge, 100 mm Höhe und 70 kg Gewicht, und tragen 12 m, seit 1899 in besonderen Fällen in Tunnelstrecken, auf Brücken und Wegeübergängen 18 m lange Flufsstahlschienen von 140 mm Höhe und 43,8 kg/m Gewicht. Die Übernahme dieser Schienen seitens Württembergs und später auch Bayerns hat eine erfreuliche Vereinheitlichung des süddeutschen Oberbaues angebahnt.

Der schwebende Stofs mit zwei Winkellaschen erhielt 1893 vier, seit 1899 sechs Bolzen. Die auch hier ursprünglich verwendeten Stofskeile wurden mit den älteren von 1891 beseitigt. Die Schwellen erhalten einheitliche Lochung. Zur Befestigung der Schienen dient das verbesserte Kleineisen nach Roth-Schüler. Unter den 12 m langen Schienen liegen je 17, unter den 18 m langen je 25 Schwellen.

Der Oberbau von 1893/99 wurde versuchsweise 1893 auf rund 20 km, in gröfseren zusammenhängenden Abschnitten, und schliefslich auch auf kürzeren Strecken verlegt. 1899 wurde er endgültig als Oberbau für Hauptbahnen angenommen und in rascher Folge verlegt, so dafs Ende 1911 1586,989 km Hauptgleise damit versehen waren. Nach Legung weiterer 133,877 km wird der vorgesehene Umbau vollzogen sein.

*) Organ 1895, S. 178 und 199; 1898, S. 241; 1900, S. 279; 1903, S. 169.

Über die Beanspruchung des Oberbaues auf eisernen Querschwellen liegen eingehende Berechnungen vor.*) Bei dem Oberbaue 1881/87 liefert der Raddruck von 7000 kg mit der Bettungsziffer 30 1706 kg/qcm Spannung in der Querschwelle, 1240 kg/qcm im Kopfe und 1452 kg/qcm im Fufse der neuen 129 mm hohen Schiene, mit der Bettungsziffer 3 1896 kg/qcm in der Schwelle, 1620 kg/qcm im Kopfe, 1806 kg/qcm im Fufse der neuen und 2017 kg/qcm im Kopfe, 1989 kg/qcm im Fufse der um 10 mm abgefahrenen Schiene.

Die Spannungen der Oberbauanordnungen von Jahr 1891 und 1893/99 sind nach den Berechnungsweisen von Engesser und Zimmermann besonders untersucht.

Nach den besonderen Bedingungen für die Lieferung von Flufsstahlschienen und von flufseisernen Schwellen soll die Bruchfestigkeit 5500 und 6000 kg/qcm für die Schienen und 3800 bis 5000 kg/qcm für die Schwellen betragen. Unter der Annahme 2,5 facher Sicherheit ergeben sich für die ungünstigsten Belastungsfälle durch sehr schnell bewegte Fahrzeuge die zulässigen Spannungen:

$$\frac{5500 \text{ und } 6000}{2{,}5} = 2200 \text{ und } 2400 \text{ kg/qcm für Schienen,}$$

$$\frac{3800 \text{ bis } 5000}{2{,}5} = 1520 \text{ bis } 2000 \text{ kg/qcm für Schwellen.}$$

Nimmt man als äufserste Grenze für Schienen 2200 kg/qcm, für Schwellen 1650 kg/qcm an, so entsprechen diese Werte einer Beanspruchung unter ruhender Last allein von etwa 1450 kg/qcm für Schienen sowohl, als auch für Schwellen, also dem Betrage, den auch die preufsisch-hessische Staatsbahnverwaltung und die der Bahnen in Elsafs-Lothringen für ruhende Last festsetzen. Nach zeichnerischen Darstellungen ergeben sich die nachgenannten höchst zulässigen Raddrücke:

Für den Oberbau von 1891 7,5 t, wobei die Beanspruchung der Schienen durch ruhende Last allein 1420 kg/qcm und einschliefslich der Lastbewegung bis 2200 kg/qcm beträgt; bei gleich hoher Belastung ist die Spannung der Schwellen 1450 und 1650 kg/qcm.

Für den Oberbau von 1893/99 ergibt sich der zulässige Raddruck mit 10 t, wobei die Spannung der Schienen durch ruhende Last allein 1410 kg/qcm und mit Lastbewegung bis 2170 kg/qcm, die der Schwellen 1300 und 1500 kg/qcm beträgt.

Der Berechnung der Oberbauanordnung von 1891 und der von 1893/99 liegt eine mittlere Bettungsziffer von 8 für die Schienen und von 15 für die Schwellen zu Grunde, ferner ist angenommen, dafs die Schienen um 10 mm abgefahren und die Schwellen im Lager um 3 mm abgenutzt sind.

Da die gröfsten Raddrücke bis 1891 6,5 t und bis 1899 7,5 t betragen haben (Textabb. 1, 2 und 3), so bleiben die Spannungen der Oberbauanordnungen von 1881/87 und 1891 innerhalb der zulässigen Grenzen.

*) Für den Oberbau 1881/87: Engesser, Organ 1888, S. 152.

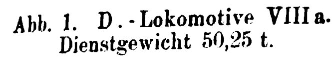

Abb. 1. D.-Lokomotive VIIIa. Dienstgewicht 50,25 t.


Abb. 2. B + B.-Lokomotive VIIIc. Dienstgewicht 57,49 t. Abb. 3. 2 C.-Lokomotive IVe. Dienstgewicht 58,3 t.

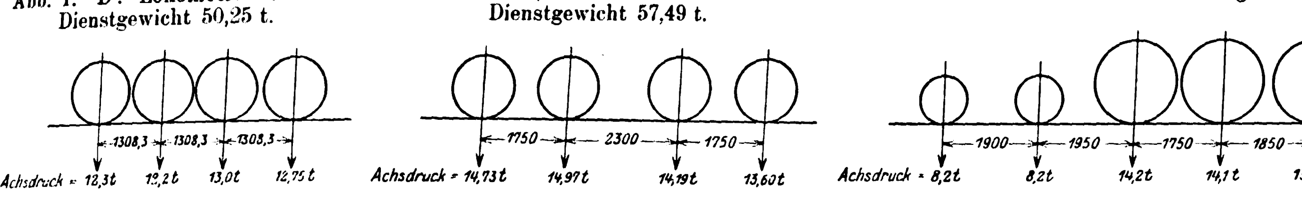
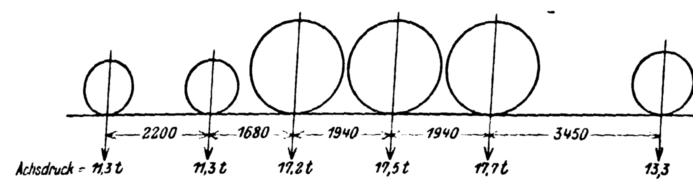


Abb. 4. 2 C 1.-Lokomotive IVf. Dienstgewicht 88,3 t.



Zur Zeit beträgt der gröfste Raddruck 8,85 t (Textabb. 4), die Oberbauanordnung vom Jahre 1893/99 ist hierfür reichlich, für eine weitere Steigerung des Lokomotivgewichtes hinlänglich stark bemessen.

Bei der beträchtlich höhern Lebensdauer der Eisenschwelle gegenüber der der Holzschwelle konnte in Baden die durch die Verhältnisse, besonders durch den Wettbewerb gebotene Verstärkung der Hauptgleise durch mehrfachen Umbau ohne beträchtliche Einbufse erreicht werden. Die ausgebauten Schwellen von 1891 wurden für Hauptbahnen mit ermäfsigter Geschwindigkeit weiter verwendet, die von 1881/87 für Nebenbahnen oder Nebengleise.

Ob sich eine so ausgiebige Ausnutzung mit Holzschwellen hätte durchführen lassen, ist zweifelhaft, jedenfalls mufs aber dem badischen Oberbaue mit Eisenschwellen mit seiner einfachen Anordnung der Schienenbefestigung grade in dieser Anpassungsfähigkeit und in der Möglichkeit, die Eisenschwelle ohne Änderung der Lochung in Geraden und Bogen verwenden zu können, ein erheblicher Vorzug zuerkannt werden.

Dazu kommt die aufserordentlich günstige Wirkung der Befestigung der Schienen gegen das Wandern. Der Widerstand, den die Klemmwirkung der federnden Klemmplatten den Längsbewegungen der Schienen entgegensetzt, erweist sich als so wirksam, dafs der badische Oberbau auf Eisenschwellen der besonderen, 500 bis 600 *M*/km kostenden Mittel gegen das Wandern nicht bedarf. Vielfach treten nicht einmal die ursprünglich als Wanderschutz angeordneten Laschenausklinkungen in Wirksamkeit, die Befestigungsmittel auf den Stofsschwellen bleiben aufser Berührung mit den Laschen.

Trotz der aufserordentlich guten Ergebnisse in baulicher und wirtschaftlicher Hinsicht in Folge der Durchführung des Oberbaues auf eisernen Querschwellen wurde der Holzschwellenbau in Baden nicht völlig aufser Acht gelassen.

Aufser den auf Holzschwellen verlegten, stromdicht gelaschten Schienen der elektrischen Streckenblockung liegen hauptsächlich zwei Oberbauanordnungen auf Holzschwellen in längeren Strecken.

II. B. Oberbau auf hölzernen Querschwellen.

B. 1. Englischer Stuhlschienenoberbau von 1893 in der Bauart der englischen Midlandbahn. (Abb. 8, 9, 13, 22 und 32, Taf. XXIII.)

Die 2,7 m langen Nadelholzschwellen haben 150/240 mm Querschnitt und tragen 12 m lange, 145 mm hohe, 42,5 kg/m schwere Doppelkopfschienen in gufseisernen, 23 kg schweren Stühlen.

Zur Befestigung der Schienen in den Gufsstühlen dienen prismatische Holzkörper von 180 mm Länge und 55 mm mittlerer Stärke. Die Stühle selbst sind durch je zwei verschränkt sitzende, hölzerne und eiserne Stuhlnägel mit der Schwelle verbunden. Die Holznägel bezwecken einen Schutz gegen das Losrütteln durch die gewöhnlichen Erschütterungen, die Eisennägel gegen besonders starke Seitenstöfse. Die schwebenden Stöfse sind durch zwei kräftige, 460 mm lange Winkellaschen mit vier Bolzen gedeckt, die Laschen untergreifen die Schienen. Auf eine 12 m lange Schiene entfallen 16 Holzschwellen.

Dieser englische Stuhlschienenoberbau verdankt seine Entstehung den Gründen, die auch zur Einführung der 140 mm hohen Schienen führten. Zugleich mit und nahe bei der Versuchstrecke mit 140 mm hohen Schienen wurden 25 km Stuhlschienen eingebaut.

Bei dem im Ganzen guten Verhalten treten doch zwei Mifsstände hervor.

Die prismatischen, in die Riffelung der Stuhlwandungen eingeprefsten Holzfutter, die die Lage der Schienen in den Stühlen sichern sollen, entsprechen unseren Witterungsverhältnissen nicht, sie werden bei trockenem Wetter lose, und zweitens wandern die Schienen. Beide Übel zeigten sich schon in den ersten Betriebsjahren und da aufserdem die Beschaffungskosten des englischen Oberbaues um 1,8 *M*/m höher waren, als die des Vergleichsoberbaues von 1893, so wurde bei der endgültigen Wahl im Jahre 1899 dem letztern der Vorzug gegeben.

Dafs die Befestigung der Schienen in den Gufsstühlen bei länger anhaltender Trockenheit ein schwacher Punkt des englischen Stuhlschienenbaues bleibt, geht daraus hervor, dafs Versuche mit in Gufsstühlen gelagerten, 140 mm hohen Schienen für die stromdicht gelaschten Strecken erfolglos blieben, obwohl das prismatische Holzfutter durch zwei Holzkeile von 220 und 280 mm, also von erheblich gröfserer Länge ersetzt war.

B. 2. Oberbau von 1899 für nasse Tunnelstrecken. (Abb. 14 bis 19 und 23, Taf. XXIII.)

Da sich in nassen Tunneln das Rosten der eisernen Schwellen in einem Abhülfe dringend heischenden Mafse bemerkbar machte, diese aber durch schützenden Anstrich nicht zu erzielen war, so ging man nach dem Muster der Gotthardbahn dazu über, in nassen Tunneln Holzschwellen zu legen. Bei dieser besondern Oberbauanordnung, die auf im Ganzen 32,458 km eingebaut ist, werden 2,7 m lange kyanisierte Nadelholzschwellen von 150/240 mm Querschnitt verwendet, auf denen die 140 mm hohen, in der Regel 18 m langen Breitfufsschienen in gufseisernen Stühlen lagern und in dieser Lage durch 220 mm, später 280 mm lange Holzkeile gesichert sind.

Die Stühle wiegen 30 und 32 kg, je nachdem sie auf

Zwischen- oder auf Stofsschwellen zu sitzen kamen, und sind in der beim englischen Stuhlschienenoberbaue angewandten Weise mit den Holzschwellen verbunden.

Die Keilbefestigung in den Stühlen der Stofsschwellen besteht aus einem an der Lasche anliegenden, zwischen die Köpfe der beiden äufseren Laschenschrauben eingepafsten, eisernen Futterstücke von 130 mm Länge, zwischen dessen mit 1 : 20 zulaufender Anschlagfläche und dem Stuhlbacken ein anfangs 200 mm, jetzt 220 mm langer Holzkeil Platz findet.

Die Tunnelfeuchtigkeit läfst Schwinden des Holzes nicht zu, die Holzkeile in den Gufsstühlen zeigen somit keine Lockerung, auch wirken sie kräftig genug, um nicht nur die Schiene in ihrer Lage zu sichern, sondern auch hinreichenden Schutz gegen Wandern zu bieten.

Die Oberbauanordnung für nasse Tunnelstrecken vereinigt somit alle Vorzüge des englischen Stuhlschienenoberbaues, ohne dessen Nachteile zu besitzen, aber sie ist auch sehr teuer und daher nur in Ausnahmefällen zu verwenden.

Güterförderanlage auf dem Bahnhofe Bebra.

Von **Stieler**, Regierungs- und Baurate zu Frankfurt a. M.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel XXIV.

Beim Umladen der Stückgüter ist das Bewegen des Gutes auf Stechkarren eine sehr ermüdende und zeitraubende Tätigkeit. So ist auf dem Bahnhofe Bebra, wo täglich durchschnittlich 500 bis 600 t Stückgut umgeladen werden, festgestellt, dafs ein Güterbodenarbeiter täglich einen Weg von etwa 30 km mit dem Stechkarren zurückzulegen hat. Berücksichtigt man, dafs auf der Hälfte dieses Weges oft recht schwer beladene Karren zu fördern sind, so leuchtet ein, dafs an diese Arbeiter oft eine an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gehende Anforderung gestellt wird.

Die Direktion Frankfurt a. M. ist deshalb der Frage näher getreten, die umzuladenden Stückgüter auf mechanischem Wege zu bewegen. Als passendster Ort für eine solche Anlage kam der Bahnhof Bebra in Frage.

Nach reiflicher Überlegung kam man zu dem Ergebnisse, dafs hier nur eine versenkte, in sich geschlossene Rollbahn in Frage kommen könne, die sich durch zwei gleich lange, neben einander liegende Umladehallen mit zwischenliegenden Ladegleisen zu bewegen habe.

Von ganz besonderer Schwierigkeit war aber hierbei die Frage, wie diese Rollbahn über die Ladegleise zu führen sei, ohne dafs das Zustellen und Abholen der Güterwagen behindert werde.

Eine glückliche Lösung dieser Aufgabe wurde schliefslich darin gefunden, dafs man beiderseits die Enden der Umladehallen mit je einer halbkreisförmigen, die Gleise der Rollbahn in gleicher Höhe tragenden, eisernen Gitterbrücken verband. Diese Brücken sind wie Drehtore so gebaut, dafs sie nach der Seite ausgeschwenkt werden können, um die Ladegleise für das Einbringen und Abholen der Güterwagen frei zu machen.

Die allgemeine Anordnung dieser seit dem 21. Juni 1911 auf dem Bahnhofe Bebra im Betriebe befindlichen, von Unruh und Liebig in Leipzig-Plagwitz hergestellten Güterförderanlage ist in Abb. 1 bis 3, Taf. XXIV dargestellt.

Die Rollbahn besteht aus einachsigen Drehschemeln mit 1500 mm Achsabstand, auf denen mit ihren Enden 1000 mm breite, aus ⊔-Eisen und Riffelblechen hergestellte Bühnen lagern, die an ihren Enden unter sich und mit den Drehschemeln durch Laschen und Bolzen verbunden sind (Abb. 7 und 8, Taf. XXIV).

Die Drehschemel haben eine Deichsel, an deren unteren Ende sich zwei wagerechte Rollen befinden, die beiderseits am Kopfe einer zwischen den Laufschienen der Rollbahn gelagerten Leitschiene anliegen und so richtige Einstellung der Achsen in der Geraden und in den Krümmungen sichern. Eine senkrechte, an der Bühne befestigte Stütze gewährleistet die richtige Höhenlage dieser Leitrollen.

Drei Wagen der Rollbahn sind Triebwagen (Abb. 9, Taf. XXIV). Jeder dieser Wagen trägt eine Gleichstrom-Triebmaschine von 7,5 PS Regelleistung. Eine Räderübersetzung überträgt die Kraft auf das Triebrad, von dem aus das Rad des benachbarten Drehschemels mit Kegelrädern angetrieben wird. Beide Triebräder sind zur Erhöhung der Reibung durch Gewichte belastet.

Diese Kegelräderübersetzung wird jedoch jetzt wieder beseitigt, nachdem sich gezeigt hat, dafs beim Einfahren in die Kreisbogen an den Kegelrädern grofse Pressungen entstehen und rascher Verschleifs eintritt.

Da die Laufschienen eine bessere Unterstützung erhalten haben, als anfangs beabsichtigt war, so kann man die zweite Triebachse entbehren, indem man die erste entsprechend mehr belastet.

Die drei Triebmaschinen sind neben einander geschaltet. Die Stromleitung erfolgt mit Rollenabnehmern von zwischen den Laufschienen gelagerten Kupferschienen. An einem Ende einer Halle befindet sich in einer kleinen Wellblechbude der Fahrschalter mit den Anlafswiderständen und Sicherungen. In jeder der beiden Umladehallen befinden sich zehn Notausschalter, um die Bahn jederzeit sofort zum Stillstande bringen zu können. Ein besonderer Arbeiter zur Bedienung des Fahrschalters ist nicht erforderlich, einige Güterbodenarbeiter oder die Aufsichtsbeamten können mit der Handhabung vertraut gemacht werden.

Das Eigenartigste an der Anlage sind die ausschwenkbaren Halbkreis-Gitterbrücken, die an beiden Enden der Halle die Verbindung der Rollbahnen herstellen. Jede Brücke ist um eine lotrechte Achse an ihrem einen Ende drehbar (Abb. 4, 5 und 10, Taf. XXIV und Textabb. 1 und 2).

Die Torflügel laufen mit je zwei Rollen auf zwei kreisförmig gebogenen Schienen.

Wenn die Tore zum Zustellen oder Abholen der Güterwagen geöffnet werden sollen, werden die auf ihnen befindlichen Förderwagen von der Rollbahn abgetrennt, indem man die Kuppelbolzen der gerade an den beiden Enden der Tore befindlichen Wagen herauszieht. Um dies zu erleichtern, sind



Abb. 1. Drehtor geschlossen.

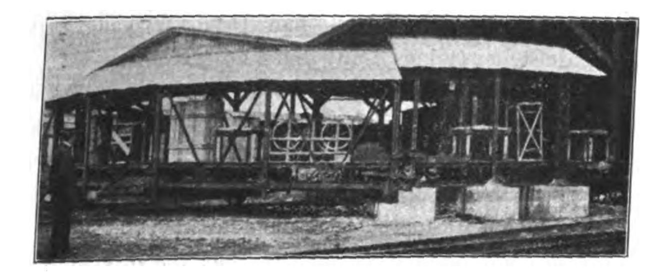
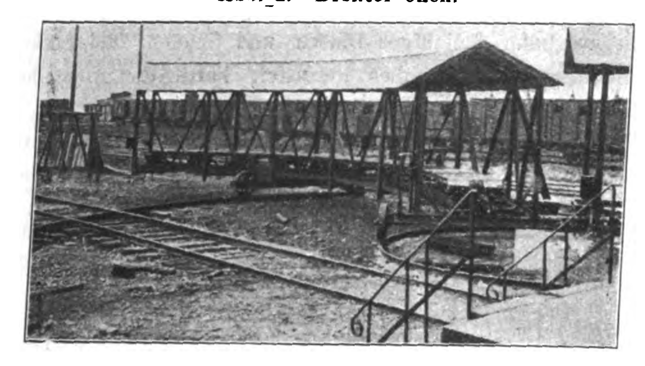


Abb. 2. Drehtor offen.



acht Wagen mit Schraubenkuppelungen versehen, deren Verteilung aus Abb. 1 und 8, Taf. XXIV hervorgeht.

Die Kuppelung wird von der Seite mit einer aufzusteckenden Kurbel gelöst oder angezogen, deren Bewegung durch Kegelräder auf die Schraube übertragen wird. Die Bahn mufs also vor dem Öffnen der Tore so zum Stehen gebracht werden, dafs diese Kuppelwagen gemäfs den an ihnen und auf dem Hallenboden angebrachten Marken an der richtigen Stelle stehen.

Damit die Bühnen dieser Wagen, die beim Öffnen der Drehtore an der einen Seite die sie stützende Achse verlieren, nicht herabfallen, sind die an beiden Enden der Drehtore angebrachten Stützhebel (Abb. 6, Taf. XXIV) aufzuklappen. Beim Bewegen der Drehtore schaltet sich die elektrische Leitung selbsttätig.

Das Abkuppeln der Wagen und das Öffnen der Tore geschieht in wenigen Minuten ohne Schwierigkeit.

Um Beschädigungen der Drehbrücken durch einfahrende Güterwagen zu verhüten, darf die Zustellung der Wagen nur erfolgen können, wenn beide Drehtore geöffnet sind. Dies ist dadurch erreicht, dafs beide Drehtore und die Eingangsweiche in Schlüsselabhängigkeit gebracht sind.

Der elektrische Strom aus dem bahneigenen Werke ist Gleichstrom von 220 Volt. Zum Betriebe der Rollbahn schwankt der Stromverbrauch, je nach der Belastung der Bahn, zwischen 45 und 55 Amp. Die Bahn bewegt sich mit 3 km/St Geschwindigkeit.

Das Umladegeschäft wickelt sich nun wie folgt ab: Die umzuladenden Güter werden aus den Wagen auf die Rollbahn gebracht, leichtere unmittelbar, schwerere am besten mit den Stechkarren, Gruppen von leichteren Stücken für dieselbe Zielstation in vierräderigen Kastenwagen. Die Güter erhalten die Nummern in farbiger Kreide unmittelbar oder auf angehakten Blechtafeln, die Frachtbriefe werden auf die Güter gelegt und mit Gewichten gegen Herunterfallen geschützt. Bei den entsprechenden Güterwagen werden die so gezeichneten Güter von der Bahn genommen und verladen.

Nach Überwindung der bei solchen Neuerungen unvermeidlichen Kinderkrankheiten bewährt sich diese Anlage bis jetzt sehr gut. Die Arbeiter haben sich überraschend schnell an diese wesentliche Erleichterung gewöhnt. Die Bewegung der Bahn bietet kein Hindernis für das Auf- und Abbringen der Güter, nur bei ganz schweren Stücken wird die Bahn jetzt noch für einen Augenblick still gestellt. Diese Fälle dürften aber in Zukunft seltener werden und ganz verschwinden. Selbst die Querfahrt über die rollende Bahn bietet keinerlei Schwierigkeit.

Aufser für die Wohlfahrt der Arbeiter bietet die Anlage auch wirtschaftliche Vorteile durch Ersparung und anderweite Beschäftigung einer Anzahl von Leuten. Wenn jetzt der volle erwartete Nutzen noch nicht erzielt ist, so liegt das daran, dafs eine Verminderung der Arbeiterzahl nur nach und nach bei Abgang oder der Möglichkeit anderweiter Verwendung erfolgen soll.

Bei der Errichtung der Förderanlage hat sich die Direktion Frankfurt a. M. an bereits vorhandene Anlage anlehnen müssen.

Bei Herstellung völlig neuer Anlage wird es zweckmäfsig sein, die Rollbahn statt 1000 mm etwa 1250 bis 1300 mm breit zu wählen. Auch wäre die Länge der Ladehallen bei dem in Bebra bisher zu bewältigenden Umschlagverkehre mit 300 bis 400 m bemessen worden.

Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen steht es aufser Zweifel, dafs diese Güterförderanlage bald weitere Nachahmung finden wird.

Die Anlagen zur Reinigung und Entseuchung von Eisenbahn-Personenwagen auf der Hygiene-Ausstellung in Dresden 1911.

Von Ingenieur **J. Dohnal**, Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen zu Innsbruck.

Soweit die in der Abteilung »Ansiedelung und Wohnung«, Halle 54, ausgestellten und betriebenen Staubsaugevorrichtungen, Einzelheiten für die Reinigung von Personenwagen Verwendung brachten, sollen sie neben den besonderen Anlagen für diesen Zweck hier besprochen werden.

Röpner und Müller in Stuttgart hatten patentrechtlich geschützte, mit Wasserstrahl betriebene Staubsaugeeinrichtungen nach Schauer ausgestellt, die sie »Romul« nennen. Der die Saugewirkung erzeugende Wasserstrahl kann durch eine von einer elektrischen Triebmaschine betriebene Kreiselpumpe oder auch durch den Druck der Wasserleitung hervorgebracht werden. Letztere Betriebsart könnte sich bei natürlichem Zuflusse von Nutz- oder Speise-Wasser in Hochbehälter als wirtschaftlich günstig herausstellen.

Die E. Leybolds Nachfolger in Köln am Rhein haben den Staubsammeler gleichzeitig als Windkessel für die Druckregelung ausgestaltet, reinigt das Filter durch Prefsluft ohne Rütteln in kaum einer Sekunde und hat für die Ablagerung des Staubes eine leicht bewegliche Schublade angeordnet.

Die »Vakuum-Reiniger G. m. b. H.« in Frankfurt am

Main baut ein- bis dreizylindrige Kolbenpumpen für ihre Entstaubungsanlagen nur aus Stahl und Eisen, ohne jede Gummi- oder Kautschuk-Dichtung; sie gewährleistet eine Druckminderung um 0,95 at.

Bernhard Loew und Co. in Berlin W bauen Entstaubungsanlagen nach Grether, die die angesaugten schwereren und gröfseren Teile im Saugwindkessel ablagern, während der feine Staub in einen Sammeler weitergeführt und dort zurückgehalten wird. An den Reinigungswerkzeugen ist eine Vorrichtung angebracht, die das Regeln der Saugwirkung durch einen Handgriff ermöglicht.

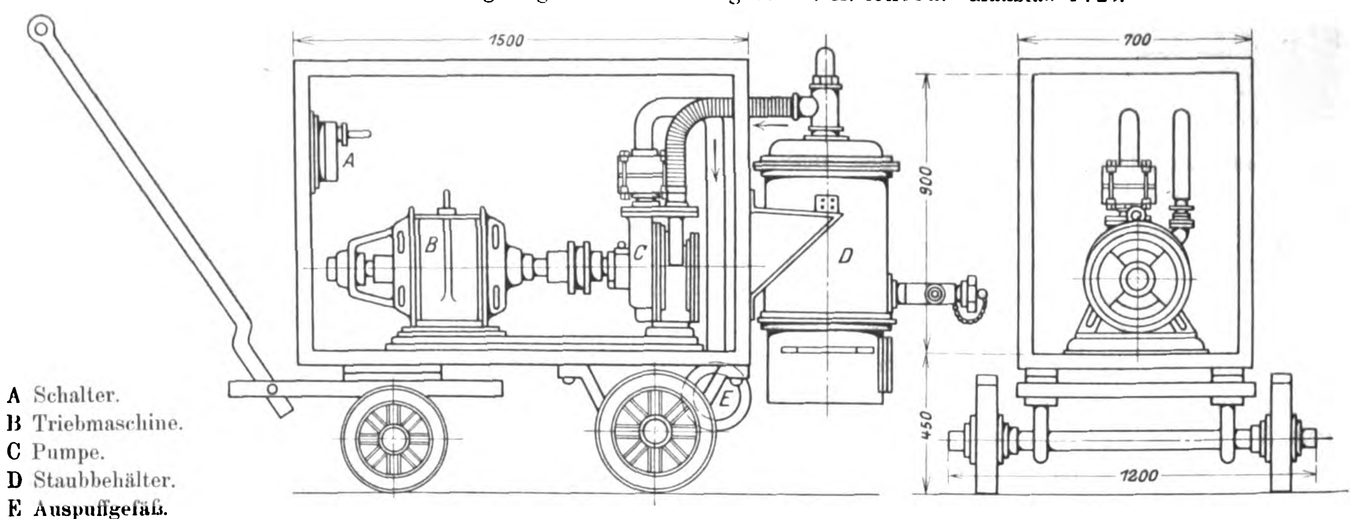
Die »Hansa Entstaubungsmaschinen-Werke« in Bremen verwenden in ihren Anlagen eine doppeltwirkende Luftpumpe ohne Kolben und Stopfbüchse in Tandem-Anordnung der Zylinder. Gesetzlich geschützt ist die Einrichtung der Filter, aus denen der Staub mittels Prefsluft in den Kanal befördert werden kann, nachdem der Filtersack bei geschlossenem Gehäuse durch wiederholt abwechselnde Sauge- und Druck-Wirkung mittels einfachen Umstellens eines Lufthahnes ausgeschüttelt ist.

Für die Reinigung von Eisenbahn-Personenwagen besonders ausgestattete Einrichtungen hat W. Schwarzhaupt in Köln am Rhein nach der Bauart Falk ausgestellt. Diese arbeiten ohne vorgeschaltetes Filter, die Kolben der Maschine bewegen sich ohne Reibung, Stopfbüchsen sind nicht vorhanden. Die Pumpen haben nur zwei Druck- und zwei Sauge-Ventile.

Das Werk A. Borsig, Berlin-Tegel, bekannt durch seine eigenartigen Mundstücke an den Saugschläuchen, bei denen ein Dreiweghahn beliebiges Blasen und Saugen zum Lockern und Beseitigen des Staubes gestattet, hatte die Ausstellung reich beschickt.

Die sächsischen Staatsbahnen hatten die von ihnen verwendete Staubsaugeanlage »Axien« (Textabb. 1) ausgestellt.

Abb. 1. Fahrbare Sauganlage für Entstaubung von J. H. Axien. Mafsstab 1 : 25.



Auf einem zweiachsigen Handkarren sind die Triebmaschine, die Saugpumpe und ein Staubbehälter untergebracht. Vom Staubbehälter gehen ein oder zwei Saugschläuche aus. Triebmaschine und Saugepumpe sind unmittelbar gekuppelt und so bemessen, dafs jeder Saugschlauch in der Stunde 60 cm Luft ansaugt. Die Leistung für einen Saugschlauch beträgt ungefähr 1 PS. Die Pumpe saugt die Luft aus dem obern Teile des Staubbehälters, der durch trichterförmige Filter vom untern Teile abgeschlossen ist, in den die Saugschläuche münden. Unter der Saugpumpe ist eine Auspuffkammer für die abgesaugte Luft angeordnet. Die Saugpumpe ist eine patentrechtlich geschützte Kardoiden-Kapselpumpe mit Steuerscheibe. Die ganze Anlage auf dem Karren ist durch einen Holzüberbau mit flachem Dache abgeschlossen.

Bei der ausgestellten Ausführung war der Staubbehälter hinten auf Kraghölzern am Überbau befestigt. Diese Bauart verdient den Vorzug vor der Anordnung des Staubbehälters zwischen Triebmaschine und Saugepumpe auf der Mitte des Karrens.

Die Anlage kann unter Umschaltung der Schlauchleitung auch als Gebläse verwendet werden. Allerdings empfiehlt sich diese Verwendung bei der Wagenreinigung nicht. Das bisweilen geübte Verfahren, zuerst den gröberen Schmutz aus den Wagen zu blasen und dann den feinen Staub abzusaugen, ist im ersteren Abschnitte derart gesundheitschädlich, dafs seine Aufgabe nicht warm genug empfohlen werden kann.

Die Vorrichtungen von Borsig haben sich in Sachsen nicht eingebürgert, weil man fürchtet, dafs die nur zum Lockern bestimmte Blaswirkung dem Staube eine Geschwindigkeit erteilt, die das folgende Absaugen verhindert, so dafs eine Minderung der Wirkung im Ganzen eintritt.

Die sächsischen Staatsbahnen haben eine fahrbare Staubsaugeeinrichtung »Axien P 4« seit Frühjahr 1910 in der Betriebswerkstätte Dresden-Altstadt zur Reinigung der Abteile in Betrieb, eine weitere ist für die Reinigung der Wagen und der Hallen des Hauptbahnhofes Chemnitz in Bestellung gegeben. Der Wagen in der Betriebswerkstätte Dresden-Altstadt hat bislang zur Zufriedenheit gearbeitet und ermöglicht die gründliche Reinigung eines Abteiles I. oder II. Klasse eines D-Wagens in 10 bis 15 Minuten.

Die Vertretung der »Axien«-Staubsauger haben M. Gnüchtel und Co. in Dresden-Neustadt; der Preis einer solchen Vorrichtung beträgt je nach der Ausführung 2000 bis 3500 *M.*

An Vorrichtungen zur Entseuchung der Personenwagen war nur der bereits vielfach*) besprochene »Desinfektions-

*) Glasers Annalen 1910, 1. Bd., 2. Heft, Seite 29, Geheimer Baurat Schumacher in Potsdam.

apparat für Eisenbahnpersonenwagen« der Aktiengesellschaft J. Pintsch in Berlin und Wien in einem sehr sorgsam ausgeführten Modelle ausgestellt. Diese Art der Entseuchung der Personenwagen, bei der auch die vollständige Abtötung von Ungeziefer nebst Brut verfolgt, ist die einzige, bei der eine gesundheitlich einwandfreie Vertilgung aller Krankheitskeime gewährleistet ist, sie erforderte bei der Anlage in Potsdam erhebliche Mittel, nämlich für:

a) Die Gründung und das Schutzdach . .	4300 *M*
b) Die Trägervorrichtung mit Zubehör und Aufstellung	65977 »
c) Die Luftpumpen-Anlage, Stromzufuhr und Zubehör	5790 »
d) Bahnseitige Arbeiten mit Zubehör . . .	2562 »
Zusammen .	78629 *M.*

Die Betriebskosten für die Entseuchung eines großen Schlaf- oder D-Wagens betragen aber ohne Verzinsung und Tilgung nur 20 *M*, ein sehr niedriger Betrag, wenn man bedenkt, daſs die Beseitigung des Ungeziefers, besonders der Wanzen, durch Abnahme aller Polsterteile und Wandbekleidungen sonst allein schon sehr bedeutende Kosten erwachsen. Der zu reinigende Wagen muſs wegen der Abnahme der Polsterungen und Wandbekleidungen längere Zeit dem Verkehr entzogen werden, auch war die Reinigung von Ungeziefer nicht ganz sicher, das leicht in die verschiedenen Werkstatträume übertragen wurde. Abgesehen von der wirtschaftlichen Güte eines Entseuchungskessels von Pintsch für einen gröſseren Bezirk ist zu berücksichtigen, daſs eine einwandfreie, für die dabei beschäftigten Bediensteten nicht gefährliche Entseuchung von Personenwagen, in denen mit ansteckenden Krankheiten behaftete Fahrgäste untergebracht waren, nur auf diesem Wege zu erreichen ist. Bei allen Personenwagen sollte auſser dem regelmäſsigen Reinigen mit Staubsaugeanlagen in bestimmten Abschnitten auch die gründliche Entseuchung vorgenommen werden, um die Übertragung auch in nicht bekannt gewordenen Krankheitsfällen zu verhüten.

Das Wägen fahrender Eisenbahnwagen.

Die Pennsylvania-Bahn verwendet eine Wage zum Wiegen in Fahrt begriffener Wagen, die kürzlich in West-Brownsville Junction aufgestellt ist. Die 15,86 m lange Gleiswage mit »mechanischem Buckel« ist der Steigerung der Lasten angepaſst und sie kann völlig vom Gleise getrennt werden, so daſs die schwerste Lokomotive über sie fahren kann, ohne die Schneiden zu verletzen.

Winddruck und Schnee haben keinen Einfluſs auf die Gewichtsangabe, denn die Bühne ist von der Wage unabhängig. Auch kann die Einrichtung nicht einfrieren.

Der »mechanische Buckel« ermöglicht das Regeln der Geschwindigkeit der Wagen auf der Wage. Durch Heben oder Senken des Buckels erhöht oder vermindert man die Neigung des Gleises, das die Wagen befahren. Das ist nötig, weil verschiedene Wagen verschiedenen Achsstand haben, und das Gewicht nur in der Zeit zwischen dem Auflaufe der hintersten und dem Ablaufe der vordersten Räder angegeben wird, daher muſs die Geschwindigkeit in umgekehrtem Verhältnisse zum Achsstande stehen. G—w.

Unterstützung der Anwohner durch Bahnverwaltungen in Amerika.

Als Folge des landwirtschaftlichen Feldzuges der Pennsylvania-Bahn*) haben die Bewohner des Chester-Tales einen Verein gegründet, dessen Zweck das »Kuhprüfen« ist.

Von der staatlichen landwirtschaftlichen Universität Pennsylvania sicherte man sich einen erfahrenen Beamten, der bereits mit dem Prüfen der 450 Kühe der Mitglieder des Vereines begonnen hat. Die Pflichten dieses Sachverständigen sind, jedes Gut monatlich einmal zu besuchen, die Morgen- und Abend-Milch jeder Kuh zu wiegen und auf Butterfett und feste Bestandteile zu prüfen, das Futter zu wiegen und dessen Unkosten festzustellen. Die aufgestellte Liste über Erzeugnisse und Unkosten liefert er jedesmal dem Besitzer, ehe er die Farm verläſst. Die monatlichen Unkosten belaufen sich nur auf wenige Cents für die Kuh.

Die Arbeit des durch Bemühungen dieser Eisenbahn zu Stande gekommenen Vereines wurde unter der Leitung eines Vertreters der landwirtschaftlichen Abteilung der Bundesregierung geregelt. G—w.

*) Organ 1912, S. 104, 121.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Neuer Theodolit.

(Engineer 1911, 28. Juli, Nr. 2900, S. 108. Mit Abbildungen.)

J. Davies and Son, Limited, All Saints Works zu Derby, haben einen hauptsächlich für Gold-, Kohlen- und andere Bergwerke bestimmten durchschlagenden Theodolit auf den Markt gebracht. Das Werkzeug ruht auf drei Stellschrauben, deren Spitzen sich auf eine Lochführung und Ebene stützen, so daſs das Werkzeug weggenommen und genau an derselben Stelle wieder hingestellt werden kann. Eine Mittelschraube hält die Grundplatte auf dem Gestellkopfe. Die Grundplatte kann mit einer Feder und kugelförmigen, diese Schraube umgebenden Unterlegplatten wagerecht eingestellt werden, nachdem die Mittelschraube angezogen ist. Die dreieckige Grundplatte hat ein Lager für einen senkrechten Zapfen, der an seinem obern Ende in den Azimutkreis ausgeweitet ist. Eine mit einer Feinschraube versehene Klammer umfaſst den senkrechten Zapfen, so daſs der Azimutkreis schnell annähernd und dann genau eingestellt werden kann. Der obere Rand des Azimutkreises ist unter 30° abgeschrägt, in 360° geteilt und kann bis auf halbe Grade abgelesen werden. Der Durchmesser

des Kreises beträgt 127 mm, die Teilungen sind auf festes Silber geschnitten.

Auf dem Azimutkreise liegt die die Ständer für das Fernrohr tragende Drehplatte. Sie kann durch eine Druckschraube in Bezug auf den Azimutkreis roh festgeklemmt und durch eine Feinschraube genau eingestellt werden. Die Drehplatte folgt der Bewegung der Feinschraube mit einem Federbuffer. Auf der Platte sind zwei Libellen rechtwinkelig zu einander angebracht. Auf entgegengesetzten Seiten des dem Azimutkreise entsprechend abgeschrägten Rande der Platte sind in der Mitte zwischen den Fernrohrständern zwei durch Glasfenster geschützte Gradteiler angeordnet, mit denen der Azimutkreis durch zwei Lupen auf 30″ abgelesen werden kann. Da die Drehplatte im Sinne des Uhrzeigers gedreht werden soll, ist der Nullpunkt jedes Gradteilers von der Sehlinie des Fernrohres 15° nach rechts verschoben.

Die aus einer besondern Aluminium-Mischung bestehenden, stark gerippten **U**-förmigen Fernrohrständer können, da kein Kompafs vorgesehen ist, in den untern Teil des Ständer-Gufsstückes laufen. Aus demselben Grunde kann die wagerechte Achse des Fernrohres tiefer als sonst angeordnet werden, ohne das Durchschlagen des Fernrohres zu hindern.

Am rechten Ende der wagerechten Achse des Fernrohres hängt der Bogenhebel. Er wird durch eine Druckschraube an dieser Achse festgeklemmt, so dafs letztere mit Feinschraube und Gradteiler eingestellt werden kann, die am untern Ende des Bogenhebels angebracht sind. Die Teilung des Gradteilers am Höhenkreise entspricht 45″. Das linke Ende der wagerechten Achse trägt den Höhenkreis, der ebenfalls 127 mm Durchmesser hat, auf festem Silber eingeteilt ist und halbe Grade zeigt. Ein Gradteiler auf dem den Höhenkreis umgebenden Gehäuse ermöglicht Ablesungen bis auf Minuten. Gehäuse und Gradteiler stehen fest, aber der Nullpunkt des letztern kann durch zwei sich gegen ein Ohr am linken Fernrohrständer stützende Schrauben eingestellt werden. Über der Öffnung im Gehäuse ist eine Lupe für die durch Glasfenster geschützten Teilungen angebracht.

Das Hauptfernrohr ist 254 mm lang, hat eine Öffnung von 32 mm und eine Stärke von 23 Durchmessern. Die Augenlinse hat eine verbesserte Einstellung mit Federschraube und festes Fadenkreuz. Unter dem Hauptfernrohre ist eine 127 mm lange eingeteilte Libelle angebracht. Das Gesichtsfeld beträgt 1°48′. Ein Hülfsfernrohr von 152 mm Länge und 25 mm Öffnung kann über oder unter dem Hauptfernrohre, oder an jedem Ende der wagerechten Achse angebracht werden. Auf die entsprechende Stelle an der andern Seite des Hauptfernrohres wird ein Gegengewicht geschraubt. Beide Fernrohre kehren die Bilder um und sind dampf- und staubdicht.

Die aus weifsem Hartholze hergestellten Beine des Gestelles bestehen aus zwei Teilen, der Kopf des Gestelles besteht aus einem Gufsstücke. Auf dem Kopfe befindet sich eine dreispitzige Platte, die die Lochführung und Ebene trägt, auf die sich die Stellschrauben stützen. Diese Platte hat einen gewissen Grad von Freiheit auf dem Gestellkopfe und kann an ihm durch eine festgeschraubte Unterlegplatte in jeder Lage festgeklemmt werden. B—s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

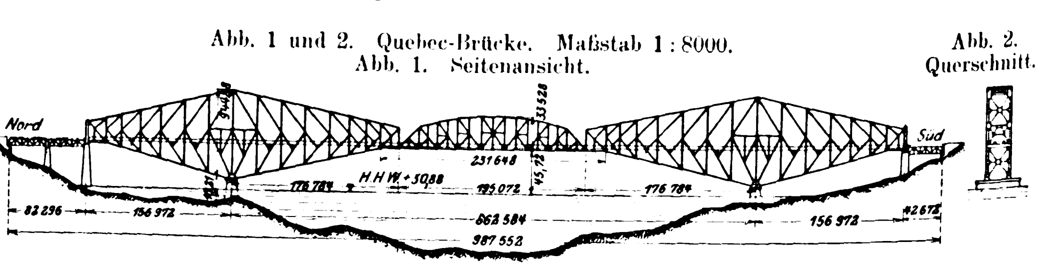
Quebec-Brücke.*)

(Engineering Record 1911, I, Band 63, 22. April, Nr. 16, S. 437 und 27. Mai, Nr. 21, S. 582; Engineering News 1911, I, Band 65, 20. April, Nr. 16, S. 484 und II, Band 66, 10. August, Nr. 6, S. 174; Engineer 1911, I, 28. April, Nr. 2887, S. 443, 19. Mai, Nr. 2890, S. 523 und 26. Mai, Nr. 2891, S. 549. Mit Abbildungen.)

Der Zuschlag auf Herstellung des Überbaues der Quebec-Brücke ist der »St. Lawrence Bridge Company« zu Montreal, einer Vereinigung der »Dominion Bridge Company« zu Montreal und der »Canadian Bridge Company« zu Walkerville in Ontario, erteilt worden. Die Vertragskosten betragen ungefähr 36 Millionen *M*, einschliefslich des Unterbaues beträgt der Anschlag 50 Millionen *M*. Man hofft, die Brücke im Jahre 1915 fertigzustellen. Der mit dem Baue beauftragte Ingenieur-Ausschufs hatte aufser dem von ihm aufgestellten Haupt-Entwurfe**), auf den Angebote eingefordert waren, fünf Abänderungen dieses Entwurfes ausgearbeitet; ein Angebot auf irgend einen der sechs Vorschläge sollte als Angebot auf den Entwurf des Ausschusses angesehen werden, aufserdem waren Angebote auf selbst verfafste Entwürfe zulässig. Die »St. Lawrence Bridge Company« hatte ein Angebot auf jeden Entwurf des Ausschusses und sieben Angebote auf eigene Entwürfe eingereicht. Der von der Mehrheit des Ausschusses, sowie von den von der Regierung ernannten weiteren Gutachtern gewählte Entwurf war ein von den erfolgreichen Unternehmern vorgelegter. Durch ein abgeändertes Verfahren zum Absenken der Senkkasten konnten die Achse der alten Brücke und die Spannweite ihrer Hauptöffnung beibehalten werden. Die alten Hauptpfeiler sollen bis auf Niedrigwasser abgebrochen, der Stein bei den neuen Pfeilern wieder verwendet werden. Die neue Brücke ist nur für Eisenbahnverkehr bestimmt. Auf jeder Seite ist ein 1,22 m breiter Fufsweg für Beamte vorgesehen.

Die ganze Länge des Bauwerkes (Textabb. 1 und 2) beträgt 987 552 mm. Davon entfallen auf die nördliche Auffahr-Deckbrücke mit zwei Öffnungen im Ganzen 82 296 mm, auf die südliche mit einer Öffnung 42 672 mm. Die aus zwei Kragträgern und einem Mittelträger bestehende Hauptbrücke ist im Ganzen 862 584 mm lang, die Länge der Rückarme beträgt je

Abb. 1 und 2. Quebec-Brücke. Maßstab 1 : 8000.
Abb. 1. Seitenansicht. Abb. 2. Querschnitt.



*) Organ 1906, S. 120; 1910, S. 424.

**) Organ 1911, S. 301.

156972 mm, die der Kragarme je 176784 mm, die des Mittelträgers 195072 mm, die Stützweite der Hauptöffnung daher 548640 mm. Die Kragarme sind am Ende 21336 mm, über den Hauptpfeilern 94488 mm hoch, die Spitze liegt 104,7 m über dem höchsten Hochwasser. Der Mittelträger ist in der Mitte 33528 mm hoch. Die Hauptträger der drei grofsen Öffnungen haben 26822 mm Mittenabstand. Die lichte Durchfahrthöhe für Schiffe beträgt auf 231,65 m Breite bei höchstem Hochwasser noch 45,72 m. Das Gewicht des stählernen Überbaues der Hauptbrücke ist ungefähr 44000 t.

Die Rückarme, die Glieder über den Hauptpfeilern, die Pfosten der Kragarme in den ersten drei Feldern vom Pfeiler, die Mittelpfosten des Mittelträgers sowie das Fahrbahngerippe bestehen aus Kohlenstahl, die übrigen Glieder der Kragarme und des Mittelträgers aus Nickelstahl. Die Obergurte und die Haupt-Zugschrägen sind aus vier, durch leichten Verband verbundenen Stegblechen von 1981 mm gröfster Höhe gebildet, die Untergurte aus vier 1981 bis 1219 mm hohen Stegblechen mit durchlaufenden wagerechten Querwänden. Ober- und Untergurt-Glieder erstrecken sich über ein volles Trägerfeld oder zwei Fahrbahnfelder, haben ungefähr 26 m gröfste Länge und volle Stöfse, die nach Mafsgabe des Fortschrittes der Aufstellung hergestellt und vollständig vernietet werden. Die Wandglieder sind durch Bolzen mit Knotenblechen verbunden, die über die Ober- und Untergurte hinausragen, so dafs beide Gurte keine Bolzenlöcher haben. Die Untergurte haben Halbloch-Bolzenlager auf den Haupt-Auflagern der Strompfeiler, die Haupt-Druckglieder in den Hauptträger-Wänden ähnliche Lager an beiden Enden. Kein Druckglied hat gegabelte Enden, die gröfsten Glieder haben ungefähr 13 m Werkstätten-Länge und wiegen ungefähr 136 t.

Die Rückarme werden wahrscheinlich eingerüstet, die Kragarme durch inneres Rollgerüst vorgekragt werden. Der 4500 t schwere Mittelträger wird wahrscheinlich am Ufer auf einem Gerüste in richtiger Höhe errichtet, und dieses mit dem Träger auf dem Wasser zwischen die fertigen Kragarme gefahren werden.

Die Quellen enthalten auch Angaben über die übrigen Angebote der erfolgreichen und der anderen Bieter. B—s.

Zerstörung von Eisenbeton durch den elektrischen Strom.

(Engineering News Bd. 65, Nr. 23, 8. Juni 1911, S. 684, 687, 699. Mit Abb.)

Bei einem 1906 in der Nähe von Neuyork erbauten grofsen dreistöckigen Lagergebäude aus Eisenbeton hat man seit längerer Zeit im Kellergeschosse an den Säulen und Balken Rissebildung in Richtung der Eiseneinlagen und schliefslich auch ein Abfallen des Beton bemerkt, Erscheinungen, die man auf die Einwirkungen des elektrischen Stromes zurückgeführt hat. Zunächst hat man nachgewiesen, dafs der Rückstrom einer Strafsenbahnleitung in einer von dieser gekreuzten Wasserrohrleitung einen schwachen Strom erzeugt, der durch ein abgezweigtes Wasserleitungsrohr durch das Grundmauerwerk in das Gebäude kommt. Anderseits liegt an der Decke des Kellergeschosses eine elektrische Kraft- und Lichtleitung, die anscheinend stromdicht an den Eisenbetonbalken befestigt ist. Der in dem Kellergeschosse beständig vorhandene säurehaltige Wasserdampf, der den Beton der Deckenbalken durchsetzt und daran niedergeschlagen wird, stellt nun an den Befestigungstellen der Leitung den Leiter für den Strom zu den Eiseneinlagen dar. Man hat festgestellt, dafs die Eiseneinlagen, die auf diese Weise Strom erhalten, durch starke Eisenhydroxydbildung zerstört werden, und dafs das entstandene Eisenhydroxyd den umgebenden Beton sprengt.

Die daraufhin in der elektrotechnischen Versuchsabteilung der Universität Washington angestellten Versuche haben bestätigt, dafs die Rostbildung an den Eiseneinlagen durch Stromdurchgang bei hinzutretender Feuchtigkeit erheblich befördert wird.

Immerhin glaubt man es hier mit einem Ausnahmefalle zu tun zu haben, bei dem besonders ungünstige zufällige Umstände die beobachteten Zerstörungserscheinungen hervorgerufen, da nach der Quelle ähnliche Fälle bisher nicht bekannt geworden sein sollen. H—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Lokomotivwage von 170,7 t Tragkraft.

(Engineering 1911, März, S. 292. Mit Abbildungen.)

Die von W. und T. Avery in Soho, Birmingham, gebaute Wage wurde von der Mittelland-Eisenbahngesellschaft in ihren Werkstätten zu Derby aufgestellt. Sie besteht aus zwölf mit einander gekuppelten Dreihebel-Schnellwagen von je 14,225 t Tragkraft, deren jede eine 1829 mm lange, mit regelspurigem Gleise ausgestattete Brücke trägt. Die Wage ruht auf einem aus mehreren Teilen bestehenden gufseisernen Rahmen.

Jede Einzelwage ist mit einer verdeckten Berichtigungseinrichtung versehen.

Um Beschädigungen der Schneiden, auch Schwingungen und Erschütterungen zu vermeiden und genaue Wägungen zu sichern, können alle Einzelwagen gleichzeitig festgestellt oder ausgelöst werden. Dies geschieht mittels eines Handrades, das durch Kegelräder und Schrauben ohne Ende eine Reihe von Sperriegeln bewegt. —k.

Prefsluft-Winde zum Heben zu verladender Wagenräder.

(Railway Age Gazette 1911, April, S. 864. Mit Lichtbild.)

In einem in Beton gebetteten, stehenden Zylinder von 203 mm Lichtweite bewegt sich, durch Prefsluft getrieben, ein Kolben mit einem Hube von 1524 mm, genügend, um ein Rad vom Fufsboden bis auf den Boden eines offenen Güterwagens zu heben. Die Kolbenstange besteht aus einem 127 mm starken Rohre, dessen oberes Ende eine rechteckige Platte trägt, auf der das Rad in aufrechter Stellung ruht. Das Umkippen des Rades wird durch 5 mm starke, mit der Platte verbundene senkrechte Längsbleche verhindert, das Fortrollen durch einen Bolzen, der durch die Längsbleche und die Nabenbohrung gesteckt wird. —k.

Aschen-Bockkran mit Prefsluftbetrieb.

(Railway Age Gazette 1911, April, S. 847 Mit Abbildungen.)

Das über zwei Gleise hinweggeführte Krangerüst besteht in seinem oberen, eine Laufkatze aufnehmenden Teile aus 305 mm hohen, 47,6 kg/m schweren I-Eisen, während die beiden Stützen aus 305 mm hohen, 29,8 kg schweren, durch Windverband verstrebten [-Eisen gebildet werden.

Von den zwischen diesen Stützen liegenden beiden Gleisen enthält das eine die Aschengrube, während das andere zur Aufnahme der mit Asche zu beladenen Wagen dient. Am Boden der Grube befindet sich ein Gleis, auf dem zweiachsige Aschenwagen laufen, deren mit Bodenklappen versehener Kasten abgehoben werden kann und deren Anzahl sich nach der Länge der Grube und dem Umfange des Betriebes richtet.

Ist einer der Aschenwagen voll, so fährt man ihn unter das Gerüst und läfst nun Prefsluft in einen an dem Gerüste befestigten Luftzylinder, dessen Kolben die Laufkatze mittels Drahtseiles so weit heranzieht, dafs sie sich über der Aschengrube befindet. Nun wird der Kolben eines mit der Laufkatze verbundenen Zylinders von 229 mm Lichtweite so weit gesenkt, dafs der am Ende der Kolbenstange befindliche Haken mit dem Aschenwagen verbunden werden kann. Der Wagenkasten wird gehoben, über den zu beladenen Wagen geführt und dadurch nach unten entleert, dafs der Kolben des Luftzylinders der Laufkatze zwecks Auslösens einer Sperrvorrichtung ein wenig gehoben wird. Das Spiel beginnt dann von Neuem.

—k.

Maschinen und Wagen.

Die Triebmaschinen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen.

(Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der preufsisch-hessischen Staatsbahnen im Rechnungsjahre 1910.)

Vorhanden waren	am Ende des Jahres 1910	gegen das Vorjahr mehr	weniger
1. Elektrische Triebmaschinen mit Strom aus	15375	2660	—
a) eigenen Werken . . .	6203	761	—
b) fremden Werken . . .	9172	1899	—
2. Gas-Triebmaschinen . . . mit Gas aus	247	—	5
a) eigenen Werken . . .	115	—	—
b) fremden Werken . . .	132	3	8
3. Petroleum-Triebmaschinen .	97	—	4
4. Spiritus-Triebmaschinen . .	61	—	12
5. Benzin- und Benzol-Triebmaschinen	219	36	—
6. Kohlenwasserstoff-Triebmaschinen	147	26	—
7. Heifsluft-Triebmaschinen .	1	1	—
Zusammen . .	16147	mehr 2702.	

Von diesen am Ende des Rechnungsjahres 1910 vorhandenen Triebmaschinen fanden Verwendung zum Antriebe von Wellenleitungen 927, Pumpen 1116, Werkzeugmaschinen 3323, Kränen 1513, Aufzügen 536, Drehscheiben 361, Schiebebühnen 372, Stellwerken 5983, Hebeböcken 174, elektrischen Maschinen 326, Bläsern und Saugern 818, Fahrkartendruckmaschinen 145, Steindruckpressen 55, Spills 63 und zu sonstigen Zwecken 435.

—k.

2 C. IV. t. ⌈. S.-Lokomotive der London- und Südwest-Bahn.

(Engineer 1911, Juli, S. 71. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die von dem Ober-Maschinen-Ingenieur der London- und Südwest-Bahn, Dugald Drummond, entworfene Lokomotive hat zwei Aufsen- und zwei Innen-Zylinder, die alle unter der Rauchkammer in einer Querebene liegen. Die Kolben der Innenzylinder wirken auf die erste, die der Aufsenzylinder auf die zweite Triebachse. Die Feuerbüchse enthält 84 Quersieder von 70 mm äufserem Durchmesser, die Rauchkammer einen aus 12 Rohren von 38 mm äufserem Durchmesser und 11,61 qm Heizfläche bestehenden Dampftrockner. Jeder Zylinder hat seinen besonderen, auf ihm liegenden Kolbenschieber. Die Dampfverteilung erfolgt durch Walschaert-Steuerung, durch die die Schieber der Aufsenzylinder angetrieben werden; der Antrieb der Schieber der Innenzylinder wird mittels gleicharmigen Hebels von den Schieberstangen der Aufsenzylinder aus bewirkt. Die Umsteuerung erfolgt durch Dampf. Das Speisewasser wird vorgewärmt, zur Kesselspeisung sind deshalb zwei Doppel-Dampfpumpen vorgesehen, deren Dampfzylinder 114 und deren Wasserzylinder 92 mm Lichtweite haben, während der gemeinsame Kolbenhub 216 mm beträgt.

Die Lokomotive dient zur Beförderung der zwischen Waterloo und Bournemouth verkehrenden Schnellzüge und verringert die bisherige Fahrzeit von 2 Stunden 6 Minuten auf 2 Stunden.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	381 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	14,06 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1492 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2832 »
Feuerbüchse, Länge	2734 »
» , Weite	1070 »
Heizrohre, Anzahl	247
» , äufserer Durchmesser	45 mm
» , Länge	4321 »
Triebraddurchmesser D	2007 »
Triebachslast G_1	55,83 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . .	77,52 t
» des Tenders	44,71 t
Wasservorrat	20,43 cbm
Fester Achsstand der Lokomotive . . .	4369 mm
Ganzer » » » . . .	8407 »
» » » » mit Tender	16281 »
Ganze Länge der Lokomotive	19209 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ = . .	6721 kg
Verhaltnis $Z : G_1$ = ...	120,4 kg/t
» $Z : G$ = ...	86,7 »

—k.

F. III. t. Γ. G. - Lokomotive.

F. Shay-Güterzuglokomotive*) der Wolgantal-Bahn in Neu-Südwales.

(Engineer 1911, April, S. 373, Juni, S. 679; Engineering News, Oktober 1911, S. 491. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Die von der »Lima-Lokomotive and Machine Co.« in Lima, Ohio, gebaute Lokomotive wurde für den Betrieb auf der Wolgantal-Bahn gewählt, weil diese starke Steigungen, darunter eine längere von 40 ⁰/₀₀ mit Gleisbogen kleinen Halbmessers aufweist.

Die Lokomotive ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen, der Tender hat nur ein solches. Alle Achsen, auch die des Tenders, werden von einer mit den Dampfzylindern rechts liegenden Längswelle mit Kegelrädern angetrieben. Die Übersetzung ist 20 : 41.

Die Geschwindigkeit der zu befördernden Züge beträgt für gewöhnlich nur 19,3 km/St.

Der Quelle sind folgende Hauptabmessungen und Gewichte zu entnehmen:

Durchmesser der drei Zylinder d	368 mm
Kolbenhub h	381 »
Kesselüberdruck p	14,06 at
Kesseldurchmesser	1486 mm
Heizrohre, Anzahl	246
» , Durchmesser, äufserer	51 mm
» , Länge	3353 »
Heizfläche im Ganzen H	141,8 qm
Rostfläche R	3,16 »
Triebraddurchmesser D	914 mm
Triebachslast G_1	91,4 t
Mittleres Betriebsgewicht der Lokomotive G	91,4 t
Wasservorrat	15,9 cbm
Kohlenvorrat	5,6 t
Fester Achsstand der Lokomotive	1422 mm
Ganzer » » » mit Tender	13195 »
Zugkraft $Z = 1{,}5 \cdot 0{,}6\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	7143 kg
Verhältnis H : R =	44,9
» $H : G_1 = H : G =$	1,55 qm/t
» Z : H =	50,4 kg/qm
» Z : G =	78,2 kg/t

—k.

*) Organ 1902, S. 208; 1905, S. 267; 1912, S. 136.

Graphit-Schmierpresse.

(Railway Age Gazette, Juni 1911, Bd. 50, Nr. 22, S. 1273. Mit Abb.)

Die Long-Island-Bahn erprobt seit einiger Zeit eine Einrichtung zum Schmieren der Zylinder- und Schieber-Gleitflächen mit einer Mischung von Öl und Graphit, die auf europäischen Bahnen bereits ausgedehnte Verwendung gefunden hat und bei erheblich verminderter Abnutzung der reibenden Flächen die Leistung der Lokomotivmaschinen bei gleichem Aufwande an Heizstoff erhöhen soll. Die Schmierpresse wird auf dem obern Kreuzkopfgleitbalken nahe dem Zylinder befestigt, von der Schieberstange aus angetrieben und bedarf aufser der Nachfüllung keiner Wartung. Die Quelle beschreibt die Einrichtung des Füllgefäfses, in dessen unterm Teile ein durch Schneckenradantrieb bewegter Stempel die Füllung durch Rohrleitungen zu den Schmierstellen prefst. Zur Mischung darf nur feinster gemahlener Graphit verwendet werden. A. Z.

Wagen von Lamb zur Verbrennung von Unkraut.

(Electric Railway Journal, Bd. 38, Nr. 3, 15. Juli, 1911, S. 124. Mit Abb.)

Auf verschiedenen Eisenbahnlinien in Illinois und Californien sind Wagen zur Vernichtung des Unkrautes zwischen und neben den Schienen mit Erfolg tätig. Die Verbrennungsvorrichtung ruht auf einem eisernen flachen Wagenkörper von der Form der gewöhnlichen Güterwagen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Über das hintere Wagenende hinaus ragt ein eiserner Rahmen mit sieben grofsen Bunsenbrennern in zwei Reihen, der Bewegungen nach vorn, hinten, den Seiten, oben und unten gestattet. Die Brenner sind 76 cm lang und 36 cm im Durchmesser. Als Brennstoff dient Gasolin, das den Brennern durch ein Rohr von dem im vorderen Teile des Wagens liegenden Behälter von 546 l Inhalt zugeführt wird. Der Zulauf wird für jeden Brenner durch Drähte vom Bedienungstande aus geregelt, von dem aus auch die Bewegungen des ganzen Rahmens bewirkt werden. Die Brenngrenzen liegen 75 cm zu beiden Seiten der Schienen. Die Fahrgeschwindigkeit steigt bis 20 km/Std je nach Alter und Menge des zu vernichtenden Pflanzenwuchses.

Diese Bauart soll anderen ähnlichen Brennwagen gegenüber den Vorteil haben, dafs Holzschwellen, hölzerne Brücken und andere Holzteile durch die Hitze nicht beschädigt werden.

H—s.

Signale.

Blockung der Nord-Süd-Bahn*) in Paris.

(Génie civil 1911, Band LIX, 21. Oktober, Nr. 25, S. 505.)

Die Blockung der Nord-Süd-Bahn in Paris, die im Wesentlichen mit der**) der Stadtbahn übereinstimmt, hat einige Eigenheiten. Jeder Zug ist von dem vorhergehenden durch zwei in der Grundstellung auf »Halt« rotes Licht zeigende Signale getrennt. Da jede Haltestelle zwischen zwei Signalen liegt, legt ein auf einer Haltestelle aufgehaltener Zug bei der dichten Folge der Haltestellen die folgenden Züge gewöhnlich auf den folgenden Haltestellen fest; wenn er aber zwischen zwei Haltestellen aufgehalten wird, so bleiben auch alle folgenden Züge zwischen zwei Haltestellen liegen. Deswegen hat man zu dem weifsen und roten Lichte in dem am Eingange jeder Haltestelle aufgestellten Signale ein grünes hinzugefügt, das erleuchtet bleibt, solange der durch dieses Licht gedeckte Zug nicht auf der folgenden Haltestelle angekommen ist. Anderseits hat man zu dem am Ausgange jeder Haltestelle aufgestellten Signale ein zweites rotes Licht hinzugefügt, das erst erlischt, wenn der durch dieses Licht gedeckte Zug die folgende Haltestelle erreicht hat. Kommt ein Zug an einer Haltestelle an, deren Einfahrsignal grün ist, so darf er, nachdem er gehalten hat, in die Haltestelle einfahren, wo er von dem vorhergehenden

*) Organ 1911, S. 396, Tafel LII, Abb. 1.

**) Organ 1908, S. 440.

Zuge noch durch die beiden roten Lichter des Ausfahrsignales getrennt ist, und kann erst weiterfahren, wenn letztere durch das weifse Licht ersetzt sind.

Die Signale werden dadurch betätigt, dafs Speicher-Stromkreise aus stromdicht verlegten Teilen der Fahrschienen mit zwei das Signal steuernden Magnetschaltern beim Übergange der Achsen des Zuges geschlossen werden.

Die Weichen der Abzweigungen werden von den benachbarten Bahnhöfen aus elektrisch gestellt.

B—s.

Betrieb in technischer Beziehung.

Fahrzeugverladung.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1912, S. 81.)

Um die Kosten der Umladung von Massengütern zu mindern, verläd man die Fahrzeuge selbst auf die verschiedenste Weise. Strafsenfuhrwerke, wie Möbelwagen, werden von Kopframpen aus auf bordlose oder Bord-Wagen geschoben. In San Francisco zieht ein Strafsenbahn-Triebwagen das Fuhrwerk über eine Holzrampe auf den festgebremsten, bordlosen Anhängerwagen. Zwei auf Rampe und Anhänger liegende an den Enden erweiterte ⊔-Eisen erleichtern die Führung. Die Strafsenbahn in Braunschweig hat Sonderwagen mit Klappbrücken und Vorrichtungen zum Aufwinden der Fuhrwerke.

Bei Bergseilbahnen fahren Fuhrwerke mit Bespannung längs auf bordlose Wagen, die an den Seilbahnwagen gehängt werden, oder der eine Teil des Seilbahnwagens bildet einen Käfig, in den das Fuhrwerk quer einfährt.

Bei Eisenbahnwagen ist die Verladung ähnlich. Bahnwagen für Regelspur werden auf Schmalspurbahnen auf zwei- oder dreiachsige bordlose Drehgestellwagen, oder Rollböcke mit Schmalspur verladen. Zur Verladung von Schmalspurwagen auf bordlose Wagen für Regelspur sind diese mit Schmalspurgleisen belegt.

Zum Überschreiten von Flüssen verläd man Fuhrwerke auf Seilfähren mit gegen die Enden ansteigendem Boden, so dafs das Auf- und Abfahren von beiden Seiten möglich ist. Dampffähren nehmen das Fuhrwerk längs oder quer zur Kielrichtung auf. Beide Arten erfordern schwimmende oder nach dem Wasserstande einstellbare Auffahrrampen. — Auf Binnenseen und Meereshäfen mit verhältnismäfsig ruhigem Wasser verläd man Eisenbahnwagen auf Fähren ohne Triebmaschine und schleppt sie auf diesen. Die Fähre steht rechtwinkelig zum Ufer. Mittels eines möglichst leichten Zwischenzuges, etwa aus alten bordlosen Wagen mit langen Steifkuppelungen, drückt die Lokomotive die Wagen über eine geneigte Ebene auf die Fähre. Der Zwischenzug wird so lang bemessen, dafs die Lokomotive das Ufer nicht verläfst, so am Bodensee und in Venedig. Häufiger jedoch ist die Verladung von Eisenbahnwagen auf Dampffähren, deren Fährstrecken auf Flüssen, Seen, Meeresarmen und auch auf offenem Meere liegen.

Umgekehrt verläd man auch nicht zu grofse Schiffe auf Schiffs-Eisenbahnen, die zur Verbindung von verschieden hoch liegenden Wasserstrafsen dienen.

P—l.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: Die Regierungs- und Bauräte Matthaei, bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Frankfurt (Main), Biedermann, bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Saarbrücken, Lauer, bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Kattowitz, Sachse, bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Magdeburg, Max Meyer, bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Altona, Teuscher, bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Kattowitz und Weinnoldt, bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Essen zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte.

Verstorben: Der frühere Ministerialdirektor im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Wirklicher Geheimer Rat Duddenhausen.

Sächsische Staatsbahnen.

In den Ruhestand getreten: Der Finanz- und Baurat Siegel bei der Betriebsdirektion Dresden-N. unter Verleihung des Titels und Ranges als Oberbaurat.

Württembergische Staatsbahnen.

In den Ruhestand getreten: Der Oberbaurat von Schmoller bei der Generaldirektion in Karlsruhe unter Verleihung des Titels eines Baudirektors mit dem Range auf der vierten Stufe der Rangordnung.

Bücherbesprechungen.

Jahresbericht 1910, 1. April 1910 bis 31. März 1911, des Königlichen Materialprüfungsamtes der Technischen Hochschule zu Berlin in Grofslichterfelde-West. J. Springer, 1911.

Der sehr gedrängte, daher übersichtliche Bericht bringt nach einem umfassenden Bilde von der Verwaltung und Wirksamkeit der Anstalt auch in diesem Jahre eine grofse Zahl von Erfahrungen und Ergebnissen von Versuchsreihen aus allen Gebieten der Technik, die für die Zweige technischer Gewerbe von der gröfsten Bedeutung sind. Die hervorragendste Stelle nehmen naturgemäß die Eigenschaften, Fehler und das Verhalten der Bau- und Betrieb-Stoffe unter den verschiedensten Verhältnissen ein. Der Jahresbericht bietet in seinen knappen Angaben den Technikern aller Zweige wieder wertvolle Fingerzeige für richtige Bewertung und Behandelung der zu verwendenden Stoffe, er verdient daher allgemeinste Beachtung, zumal er zugleich den Schlüssel zum Eindringen in die zahlreichen Einzelarbeiten des Amtes bildet.

Notes sur la conservation des traverses en hêtre par l'imprégnation économique et spécialement par le pracédé Rüpling. Extrait d'un rapport adressé à la direction générale des chemins de fer de l'état roumain par Em. R. Samitca, ingénieur des arts et manufactures, chef de section aux chemins de fer de l'état roumain. Paris, H. Dunod et E. Pinat.

Das Heft bringt eine sehr ausführliche Darlegung der Untersuchungen der rumänischen Staatsbahnen bezüglich der Erhaltung und Eigenschaften der Buchenschwellen. Zunächst werden die Fehler und Schmarotzer der Buchen erörtert, dann Schnitt, Behandelung, Nagelung und Trocknung der Schwellen, darauf wird das Verfahren von Rüpling beschrieben, das auf Tränkung mit Teeröl unter zweimal wiederholter Wirkung eines Wechsels zwischen Druck und Saugen beruht. Weiter folgen sehr ausführliche Angaben über den Erfolg.

Die Mitteilungen sind klar und erschöpfend und bieten ein verläfsliches Mittel zur Prüfung der Frage der Tränkung, da sie sich auf einen grofsen Schwellenbestand einer grofsen Verwaltung beziehen. Das eine wirtschaftliche Frage von grofser Bedeutung behandelnde Buch verdient alle Beachtung.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 12. Heft. 1912. 15. Juni.

Verbrauchsmengen und Buchungsverfahren für Heiz- und Schmier-Stoffe bei amerikanischen Bahnen.

Von Dr.-Ing. B. Schwarze, Regierungsbaumeister in Berlin.

Unter den Betriebskosten spielen die der Heiz- und Schmier-Stoffe eine so grofse Rolle, dafs eine dauernde, eingehende Nachprüfung des Verbrauches erforderlich ist. Die Grundlage für eine erfolgreiche Überwachung bildet ein auch über die Verbrauchsmengen im Einzelnen rasch Auskunft gebendes, Vergleiche ermöglichendes Buchungsverfahren.

Dieses ist bei staatlichen Bahnverwaltungen sehr gründlich durchgebildet, weniger vielfach bei den Gesellschaften, da sie nicht an einen, von der Volksvertretung zu genehmigenden Haushalt mit nachfolgender Rechnungslegung gebunden sind, und die Buchungen allein nach den Anforderungen des Betriebes gestalten können. Einige Angaben über das Verfahren bei einer amerikanischen Eisenbahnverwaltung dürften von Wert sein.

a) Verbrauchsbescheinigung.

Bei der Baltimore- und Ohio-Bahn bestätigen die Führer den Verbrauch der Kohlen auf Zetteln. Der Tender ist bei Dienstbeginn voll. Nach Rückkehr vom Dienste schätzen die Kohlenlader ab, wieviel Kohlen erforderlich sein werden, um den Tender wieder zu füllen. Können sich Lokomotivführer und Kohlenlader über die Menge nicht einigen, so entscheidet der Werkmeister; nötigenfalls wird die Menge gewogen. Für jede erforderliche Tonne Kohlen hat der Führer dem Kohlenlader einen Zettel zu geben, den er einem ihm überwiesenen Abreifsblocke mit etwa 250 fortlaufend bezifferten kleinen Zetteln entnimmt. Für Personenzugdienst sind sie rot, für Güterzüge und gemischte Züge weifs, für Verschiebe- und Aushilfsdienst blau. Muster 1 und 2 stellen die Vordrucke

Muster 1 und 2. Vordrucke für die äußere und innere Umschlagseite der Kohlenscheckbücher bei der Baltimore- und Ohio-Bahn.

5000 bks. --2-13-08. Muster 1. Weiß. Form. 2330-O.

BOOK NO 64512 (rot gestempelt)

BALTIMORE AND OHIO RAILROAD CO.

ENGINEER'S COAL ACCOUNT. — Freight Service.

ENGINEER.	DATE OF ISSUE.	NO. OF TICKETS BEGINNING EACH PERIOD.			FOREMAN'S SIGNATURE.
		PASSENGER.	FREIGHT.	SWITCHING.	

(5 Reihen untereinander).

Muster 2. Rot.

Instructions to Locomotive Engineers.

1. A record will be kept of coal ticket books issued to Engineers.
2. Engineers must carefully examine books when first issued to them. If any tickets are found missing or wrongly numbered, immediate report, with return of book, must be made to Foreman.
3. They must turn in books at end of each run or day's work with their time slips. Time slips will not be accepted unless accompanied by the books.
4. They must call for books again immediately before going out on next run or day's work. If the tickets remaining in book are insufficient to carry them to the next terminal, they must call for a new book.
5. Red tickets must be used for Passenger Service; White for Freight and Mixed; and Blue for Switching, Helping, Ballast, Construction or Wreck Service. For pilot or light running, tickets must conform to the above class of service on account of which the movement is made.
6. Engineers must personally fill out the last ticket that may be included with the total number of tickets that may be given each time that coal is taken. The date, name of station at which the coal is taken, locomotive number and train number, together with the signature of the Locomotive Engineer, must be entered distinctly on the ticket.
7. Locomotives will be placed in service with the tenders full of coal, and must be left in the same condition at the termination of each trip or day's work.
8. Coal will not be supplied to tenders except upon delivery of the required number of coal tickets. At terminals, Engineers will deliver the tickes to the Hostlers who will be the judges as to the amount of coal required to refill the tender.
9. When coal is taken at a mine-tipple, the Engineer will deliver checks, properly filled out. He must in addition, write on the back of one ticket the full amount of coal received, in pounds, placing his initials under the amount. A full Ton Ticket must NOT be delivered for fractions of a ton; (for example, deliver but four tickets for four and three-fourth tons received and mark one ticket 9.500 pounds).
10. When a locomotive is housed with the tender not coaled, the Engineer will deliver the required number of coal tickets, properly made out, to the Hostler; these tickets to be delivered to the outgoing Engineer, who will use the tickets to pay for the coal that may be missing from the tender.

für die äufsere und innere Umschlagseite der Blöcke dar. Diese sind mit rot aufgestempelter Nummer versehen. Aufsen ist Platz für den Namen der Führer, den Tag der Ausgabe, der Nummer des Zettels bei Beginn jedes Dienstabschnittes und für die Bescheinigung des Betriebswerkmeisters. Auf der innern Umschlagseite stehen die genauen Anweisungen für die Ausgabe der Zettel. Die Muster 3 bis 5 zeigen die Vordrucke für je einen Zettel für Personen-, Güter- und Verschiebe-

Muster 3 bis 5. Kohlenquittungszettel im Personen-, Güter- und Verschiebedienst der Baltimore- und Ohio-Bahn.

Muster 3. Rot.	Muster 4. Weiß.	Muster 5. Blau.
THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—PASSENGER SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (schwarz gestempelt) 41947 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 3	THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—FREIGHT SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (rot gestempelt) 64512 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 3	THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—SWITCH SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (schwarz gestempelt) 20699 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 3
THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—PASSENGER SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (schwarz gestempelt) 41947 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 2	THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—FREIGHT SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (rot gestempelt) 64512 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 2	THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—SWITCH SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (schwarz gestempelt) 20699 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 2
THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—PASSENGER SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (schwarz gestempelt) 41947 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 1	THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—FREIGHT SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (rot gestempelt) 64512 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 1	THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—SWITCH SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (schwarz gestempelt) 20699 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 1
THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—PASSENGER SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (schwarz gestempelt) 41947 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 0	THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—FREIGHT SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (rot gestempelt) 64512 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 0	THE BALTIMORE AND OHIO RAILROAD COMPANY ONE TON OF COAL—SWITCH SERVICE. *Date* .... BOOK *Station* .... (schwarz gestempelt) 20699 *Locomotive* .... *Train* .... Tons used *Engineer* 0
a	b	c

Dienst auf rotem, weifsem und blauem Papiere. Den Blöcken für die einzelnen Dienste sind noch einige Zettel der andern Dienste beigefügt, falls ein solcher vorübergehend und unerwartet übernommen werden mufste. Die jeweilig letzte Zettelziffer zeigt dem Führer, wieviel Tonnen Kohlen er bereits verbraucht hat, dient ihm somit als Nachweis über die verabfolgten Zettel. Dem die Nachweise führenden Beamten wird anderseits das Zusammenzählen erspart.

Der Verbrauch von Schmier- und Putz-Stoffen, Kolbenöl, Maschinenöl, Wagenöl, Signalöl, Stirnlampenöl, Kurbelzapfenschmiere und Putzwolle wird durch Scheine der Muster 6 und 7 für Vorder- und Rückseite bestätigt. Auch diese sind zu einem Abreifsblocke vereinigt. Jedes Blatt ist geteilt. Oben trägt es den Vordruck, unten ist es mit Pausfarbe bestrichen. Auf der Rückseite (Muster 7) des gefärbten Teiles steht ebenfalls der Vordruck, so dafs das Blatt nur umgebogen zu werden braucht, um beim Schreiben eine Pause zu erhalten. Der rückseitig gefärbte Blatteil mit der Vorschrift wird abgerissen, der obere Teil vom Führer als Gegenschein zurückbehalten.

Für die einzelnen Strecken ist, wie bei uns, von der Verwaltung die zulässige Menge Öl vorgeschrieben, mit der die Mannschaft auskommen mufs. Ein Mehrbedarf kann durch den Werkmeister auf eingehende Begründung bewilligt werden.

b) Buchung der Verbrauchsmengen.

Nach den Kohlen- und Öl-Zetteln wird ermittelt, wieviel Heiz- und Schmier-Stoff für jeden Zug täglich gebraucht wird. Die Beträge werden in einen Vordruck des Musters 8 eingetragen. Ferner wird zusammengestellt, wieviel jeder Führer monatlich gebraucht hat. Diese Beträge werden in Vordrucke nach Muster 9 eingetragen, getrennt nach Personen- und Güter-Diensten. Dann wird für jeden Führer der Verbrauch für je 100 Meilen ausgerechnet und hiermit der durchschnitt-

Muster 6 und 7. Quittungszettel für Schmiermittel und Brennöl bei der Baltimore- und Ohio-Bahn.

Muster 6. Gelb. | Muster 7. Blaue Pausfarbe und gelb. *)

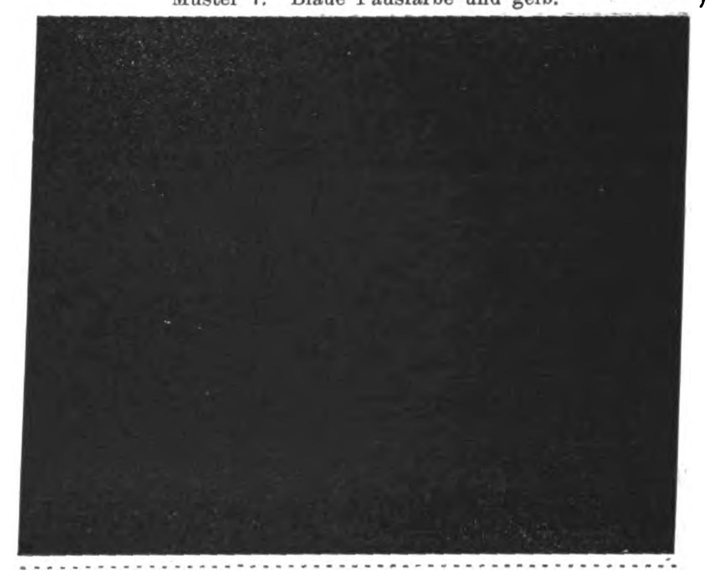
BALTIMORE & OHIO RAILROAD CO.

Date .... | BOOK
(rot gestempelt) **A 1737**

Station .... | TICKET
Engine No. .... | № 1

Valve Oil .... Pints
Engine Oil .... „
Car Oil .... „
Signal Oil .... „
Headlight Oil .... „
Crank Pin Grease .... Pounds
Waste .... „

Miles run since last supply ....
.... Engineer.



**) Miles run since last supply ....
.... Engineer.

Waste .... „
Crank Pin Grease .... Pounds
Headlight Oil .... „
Signal Oil .... „
Car Oil .... „
Engine Oil .... „
Valve Oil .... Pints

Station .... | TICKET
Engine No. .... | № 2

Date .... | BOOK
(rot gestempelt) **A 1737**

BALTIMORE & OHIO RAILROAD CO.

Form 2312 N.

*) Mit blauer Pausfarbe gefärbt.

**) Schrift steht auf dem Kopfe, damit sie nach dem Umbiegen des Blattes für das Pausen in richtiger Lage unter der Schrift der Vorderseite erscheint.

liche Verbrauch der letzten drei Monate verglichen, sowie der Durchschnitt im Ganzen Endlich werden auch noch für jede Gruppe die Durchschnittswerte ermittelt. In Muster 9 sind einige Eintragungen nach der Urzusammenstellung des Verbrauches auf der Pittsburg-Linie, der Baltimore- und Ohio-Bahn im November 1908 als Beispiel wiedergegeben.

Diese Ausrechnungen werden im Werkstätten-Dienstraum gemacht. Sie erfordern sehr umfangreiche Rechen- und Schreib-Arbeit und sind ein treffender Beweis für die grofse Neigung der amerikanischen Verwaltungen zu statistischen Zusammenstellungen, selbst solchen ohne grofsen Wert für die Gestaltung des Betriebes*).

Das für die Zusammenstellungen der Verbrauchsmengen benutzte Papier ist sehr dünn, so dafs verschiedene Lichtpausen davon genommen werden können. Davon wird eine im Lokomotivschuppen für die Mannschaften ausgehängt; je ein Pausabdruck wird dem Betriebsdirektor, General-Superintendent und dem Maschinendirektor, General-Superintendent of Motive Power, eingereicht.

*) Hierauf ist auch von Hoff und Schwabach in ihrem Werke: „Nordamerikanische Eisenbahnen“ besonders hingewiesen.

c) Verbrauch im Ganzen und auf 1000 Lokomotivkilometer in Amerika und in Preufsen.

Um ein Beispiel für die Gröfse des Verbrauches zu geben, sind aus den zur Verfügung gestellten Urnachweisen des Pittsburg-Netzes die Durchschnittswerte für die einzelnen Gruppen in deutschen Mafseinheiten in Zusammenstellungen mitgeteilt, zu deren Spalten 11 und 12 das folgende zu bemerken ist.

Die Verbrauchsätze für Personen- und Arbeit-Züge erscheinen nach hiesigen Begriffen zwar recht hoch, aber immerhin doch auch bei uns wohl noch möglich. Bei den Güterzügen erreichen die Verbrauchsätze mit 61,1 und

Muster 8. Zusammenstellung der Einzelangaben über die von

20 m 5-2-'08.

THE BALTIMORE AND OHIO
MOTIVE POWER

Record of Coal, Oils and Grease Consumed

ENGINEMAN,

FIREMAN.	Date.	Engine No.	TRAIN No. Engineer's Mileage.	TRAIN No. Tons Coal Consumed.	TRAIN No. Engineer's Mileage.	TRAIN No. Tons Coal Consumed

(47 Zeilen. Zeilenlinien blau.

	TOTALS,					
Total Cost of Coal,						
Total Cost per 100 Locomotive Miles for Coal,						
Total Cost of Oils and Grease,						
Total Cost per 1000 Locomotive Miles for Oils and Grease.						

Muster 9. Vordruck für die Buchung des Kohlenverbrauches einer Linie und Ausrechnung und Vergleich der

3,000—12-13-'07.

17 x 28—20.

THE BALTIMORE AND
MOTIVE POWER

Locomotive Engineers' Fuel and Oil Performance.

RANK	ENGINEER	CLASS OF LOCO.	TRAIN No.	ENGINEERS' MILEAGE	COAL Tons used	COAL ton per 100 Miles Run This month	COAL ton per 100 Miles Run Average for previous 3 months	COAL Over or under general average	OIL Cost per 100 Miles Run This month	OIL Cost per 100 Miles Run Average for previous 3 months	OIL Over or under general average
	Through Passenger Service (Schnellzugdienst).										
1	Ebersole A. D. .	B 8	312	712	23	3,22	4,09	— 1,53	0,13	0,15	— 0,01
2	King P. W. . . .	P	10 47	1716	59	3,44	3,49	— 1,35	0,11	0,14	— 0,01
3	Quinn Dan . . .	M 60	7 8	2960	106	3,58	3,04	— 1,19	0,15	0,14	+ 0,1
4	Phillips D. E. . .	B 8	709 714	770	29	3,77	3,87	— 1,00	0,13	0,14	— 0,01

RANK	ENGINEER	CLASS OF LOCO.	TRAIN No.	ENGINEERS' MILEAGE
	Fast Freight			
1	Winkler J. J. . .	E 27	94 97	3774
2	Weisgarber C. H.	E 27	94 97	2775
3	Wrote L.	E 27	94 97	1110
4	Sullivan E. J. . .	E 16	84 85	134

(41 Zeilen. Zeilenlinien und Trennungen der drei gleichen

57,2 t für 1000 Lokomotivkilometer eine ganz aufsergewöhnliche Höhe. Es ist allerdings schwer, an der Hand solcher Angaben allein schon ein endgültiges Urteil zu fällen. Dazu sprechen zu viele verschiedene Umstände mit, wie Heizwert der Kohle, Gröfse der Lokomotiven, Belastung der Züge, Steigungsverhältnisse auf der Strecke, Gleislage, Unterhaltung des Oberbaues, Geschicklichkeit der Mannschaften und schliefslich selbst das Wetter. Nun sind auf den Strecken des Pittsburg-Netzes allerdings die vielen Steigungen über das Alleghany-Gebirge zu überwinden, ferner ist die Strecke der Züge nicht wie bei uns nach den Fahrdienstvorschriften [84,3] auf 120 Wagenachsen beschränkt, auch sind die Güterzuglokomotiven sehr viel schwerer, als durchschnittlich bei uns, doch kann dies alles allein die hohen Verbrauchsätze kaum erklären. Es wird offenbar wenig sparsam mit dem Heizstoffe umgegangen, eine den amerikanischen Lokomotivmannschaften überhaupt nachgesagte Eigenschaft. Den amerikanischen Verbrauchsätzen der Zusammenstellung I sind in Zusammenstellung II

einem Führer monatlich entnommenen Heiz- und Schmier-Mittel.

19x30—44. Form 2335-A.

RAILROAD COMPANY.

DEPARTMENT.

for the Month of 190

TRAIN No.		TRAIN No.		OILS AND GREASE CONSUMED.				
				PINTS OF OIL.			POUNDS OF GREASE.	
Engineer's Mileage.	Tons Coal Consumed.	Engineer's Mileage.	Tons Coal Consumed.	Valve.	Engine.	Car.	Cup Grease.	Driving Compound.

Gitter der Zusammenstellung rot).

Verbrauchszahlen. Das Beispiel der Eintragung ist den Ureintragungen der Verwaltung entnommen.

Form. 2335.

OHIO RAILROAD COMPANY.

DEPARTMENT.

Month of November 1908. Pittsburgh Division

Tons used	COAL ton per 100 Miles Run: This month	COAL: Average for previous 3 months	COAL: Over or under general average	OIL Cost per 100 Miles Run: This month	OIL: Average for previous 3 months	OIL: Over or under general average	RANK	ENGINEER	CLASS OF LOCO.	TRAIN No.	ENGINEERS' MILEAGE	Tons used	COAL ton per 100 Miles Run: This month	COAL: Average for previous 3 months	COAL: Over or under general average	OIL Cost per 100 Miles Run: This month	OIL: Average for previous 3 months	OIL: Over or under general average
Service (Eilgüterzugdienst).									**Local Passenger Service** (Personenzugdienst).									
233	6,18	7,25	— 4,63	0,12	0,17	— 0,13	1	King P. W. . .	B 8	48 49	1092	32	2,93	3,48	— 1,83	0,19	0,12	+ 0,07
176	6,35	8,01	— 4,46	0,14	0,20	— 0,13	2	Blacklin T. S. .	B 8	49 48	624	19	3,04	4,02	— 1,72	0,11	0,10	— 0,01
74	6,67	7,83	— 4,14	0,14	0,19	— 0,11	3	Suttle A. H. . .	B 8	49 48	5304	177	3,34	3,57	— 1,42	0,11	0,12	- 0,01
12	8,94	10,68	— 1,87	0,23	0,23	— 0,02	4	Corcoran W. D.	B 8	49 156	624	26	4,17	4,36	— 0,59	0,10	0,14	- 0,02

Abschnitte blau, Gitter des Musters rot.)

die eines der Gröfse des Pittsburg-Netzes ebenso entsprechenden preufsischen Maschinenamtes gegenübergestellt. Ein Vergleich beider läfst die hohen amerikanischen Zahlen noch auffallender erscheinen.

d) Kosten im Ganzen und auf 1000 Lokomotivkilometer in Amerika und in Preufsen.

Wesentlich anders und günstiger für die amerikanischen Verhältnisse gestaltet sich das Bild, wenn man an Stelle der Mengen die für je 1000 Lokomotivkilometer aufgewandten Kosten für Heizstoffe vergleicht. Bei uns kosteten die Kohlen im Vergleichsmonate 12,28 M/t, während von der Baltimore- und Ohio-Bahn für die englische Tonne Kohlen 1 Dollar zu 4,629 M/t angegeben wurde. Bei uns ist die Kohle also 2,67 mal so teuer wie dort. Zu berücksichtigen ist hierbei allerdings, dafs sich das Pittsburg-Netz über eines der Hauptkohlengebiete Amerikas erstreckt, während das zum Vergleiche herangezogene preufsische Maschinenamt in Mitteldeutschland und entfernt von den Kohlengebieten liegt.

Zusammenstellung I.

Kohlenverbrauch auf Regelspurstrecken des Pittsburg-Netzes der Baltimore- und Ohio-Bahn im November 1908 und im Durchschnitte der vorhergehenden drei Monate.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
O. Z.	Gattung der Züge	In amerikanischen Maßeinheiten, Tonnen, Meilen					In deutschen Maßeinheiten (t, km)					Anzahl der beteiligten Lokomotivführer im November 1908
		Im Monate November 1908 betrug				Durchschnittlicher Kohlenverbrauch vom 1. VIII. 1908 bis 31. X. 1908 für 100 Lokomotiv-Meilen	Im Monat November 1908 betrug				Durchschnittlicher Kohlenverbrauch vom 1. VIII. 1908 bis 31. X. 1908 für 1000 Lokomotiv-km	
		die Leistung der Lokomotiven		der Verbrauch an Kohle			die Leistung der Lokomotiven		der Verbrauch an Kohle			
		im Ganzen Meilen	im Durchschnitte für einen Lokomotivführer Meilen	im Ganzen t	für 100 Lokomotiv-Meilen t		im Ganzen km	im Durchschnitt für einen Lokomotivführer km	im Ganzen t	für 1000 Lokomotiv-km t		
1	Durchgehende Personenzüge	110 656	2 912	5 282	4,77	4,47	178 144	4 688	4 788	26,9	25,2	38
2	Orts-Personenzüge	45 087	2 373	2 147	4,76	4,30	72 599	3 821	1 938	26,8	24,2	19
3	Schnelle Güterzüge	39 960	999	4 320	10,81	10,52	64 320	1 608	3 920	60,9	59,3	40
4	Langsame Güterzüge . . .	146 372	1 702	14 792	10,11	9,92	235 640	2 740	13 407	56,9	56,0	86
5	Verschiebedienst- Personenzüge .	2 340	1 170	170	7,28	5,50	3 768	1 884	154	41,0	31,0	2
6	Verschiebedienst- Güterzüge . .	65 260	1 004	4 810	7,37	5,51	105 040	1 616	4 355	41,5	32,2	65
7	Hülfsdienste aller Art . .	53 878	1 738	3 689	6,85	6,95	86 738	2 798	3 348	38,6	39,1	31
8	Arbeitszüge	18 403	1 673	616	3,35	3,20	29 645	2 695	561	18,9	18,0	11
	Zusammen .	481 956	—	35 826	7,43	—	775 894	—	32 471	41,84	—	292

Zusammenstellung II.

Verbrauch an Heiz- und Schmier-Stoff bei einem preußsischen Maschinen-Amte im November 1908 und im Durchschnitte für acht Monate.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
O. Z.	Gattung der Lokomotiven	Im Monate November 1908 betrug					Vom 1. April bis Ende November 1908 betrug					Am Ende des Berichtmonates waren Lokomotiven im Bestande	
		die Leistung der Lokomotiven	der Verbrauch an				die Leistung der Lokomotiven	der Verbrauch an					
			Steinkohlen, Koks und Preßkohlen		Schmiermittel			Steinkohlen, Koks und Preßkohlen		Schmiermittel			
		Lokomotiv-km	im Ganzen t	für 1000 Lokomotiv-km t	im Ganzen kg	für 1000 Lokomotiv-km kg	Lokomotiv-km	im Ganzen t	für 1000 Lokomotiv-km t	im Ganzen kg	für 1000 Lokomotiv-km kg	überhaupt	mit 4 und mehr Achsen
1	Personenzuglokomotiven . . .	278 638	3 414,35	12,25	5 791	20,78	2 520 301	29 217,75	11,59	52 731	20,92	52	52
2	Güterzuglokomotiven	174 244	3 015,8	17,31	2 840	16.29	1 373 512	21 414,85	15,59	22 810,5	16,61	48	35
3	Tenderlokomotiven .	178 252	2 259,2	12,67	2 382,5	13,37	1 461 221	16 958,35	11,61	20 185	13,81	68	37
	Zusammen .	631 134	6 689,35	13,77	11 013,5	17,45	5 355 034	67 590,95	12,62	95 726,5	17,88	168	124

Im Einzelnen folgen die Kosten für Kohlen aus den Spalten 3 bis 8 der Zusammenstellung III. Es sind in derselben weiter auch die Aufwendungen für Schmiermaterial angegeben.

Trotz der hohen Verbrauchsätze stellen sich bei den Brennmaterialien die Kosten für 1000 Lok.-km zum Teil noch niedriger als bei uns. Diese billigen Preise dürften zur Folge haben, dafs seitens der amerikanischen Eisenbahn-Verwaltungen nicht so nachdrücklich wie bei uns auf einen sparsamen Brennstoffverbrauch hingewirkt wird. Man wird kaum fehl gehen, wenn man annimmt, dafs hierin mit ein wesentlicher Grund für die Höhe der dortigen Verbrauchssätze liegt.

Bezüglich der Schmiermittel findet bei den monatlichen vergleichenden Zusammenstellungen nach Muster 9 keine Trennung nach den verschiedenen Arten statt. Daher stehen leider nur die Angaben über die Kosten für 100 Meilen im Ganzen, nicht über die verbrauchten Mengen zur Verfügung. Als Einheitspreise wurden angegeben:

Zylinderöl, valve oil, . 48 cents für 1 Gallone = 0,55 *M*/kg
Maschinenöl, engine oil, . 18 „ „ „ „ = 0,21 „
Wagenschmieröl, caroil[1]), 18 „ „ „ „ = 0,21 „
Talg für die Triebachsen,
Driving Box Compound, 9,5 cents für 1 Pfd = 0,88 „ .

Ein Beispiel für die entsprechenden preufsischen Zahlen für Heiz- und Schmier-Mittel gibt die Zusammenstellung IV.

[1]) Für die Tenderachsen.

Zusammenstellung III.

Kosten für Heiz- und Schmier-Stoffe auf Regelspurstrecken des Pittsburg-Netzes der Baltimore- und Ohio-Bahn im November 1908 und im Durchschnitte der drei vorhergehenden Monate.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Kohlenkosten						Schmiermittelkosten				
		im November 1908				im Durchschnitte der vorhergehenden drei Monate		im November 1908		im Durchschnitte der vorhergehenden drei Monate		
O. Z.	Gattung der Züge	Kosten im Ganzen Preis 1 amerikanische Tonne 1 Dollar, oder 4,629 M/t		für 100 Meilen	für 1000 Lokomotiv-Kilometer	für 100 Meilen	für 1000 Lokomotiv-Kilometer	für 100 Meilen	für 1000 Lokomotiv-Kilometer	für 100 Meilen	für 1000 Lokomotiv-Kilometer	Anzahl der beteiligten Lokomotivführer
		Dollar	M	Dollar	M	Dollar	M	Dollar	M	Dollar	M	
1	Durchgehende Personenzüge	5 282	22 184,4	4,47	124,50	4,47	116,60	0,14	3,65	0,14	3,65	38
2	Ortspersonenzüge	2 147	9 017,4	4,76	124,10	4,30	112,10	0,12	3,13	0,12	3,13	19
3	Schnelle Güterzüge	4 320	18 144,0	10,81	282,00	10,52	274,40	0,25	6,53	0,25	6,53	40
4	Langsame Güterzüge	14 793	62 126,4	10,11	263,60	9,92	258,70	0,22	5,74	0,22	5,74	86
5	Verschiebedienst: Personenzüge	170	714	7,28	189,90	5,50	143,40	0,20	3,13	0,17	3,05	2
6	Verschiebedienst: Güterzüge	4 810	20 202	7,37	192,20	5,51	143,70	0,21	5,48	0,20	5,23	65
7	Hülfsdienste aller Art	3 689	15 493,8	6,85	178,70	6,95	181,30	0,16	4,18	0,15	3,82	31
8	Arbeitszüge	616	2 587,2	3,35	87,40	3,20	84,50	0,12	3,13	0,14	3,65	11
	Zusammen	35 826	150 469,2	7,43	193,75	—	—	—	—	—	—	292

Zusammenstellung IV.

Kosten für Heiz- und Schmiermittel bei einem preufsischen Maschinenamte im November 1908.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
			Brennmaterialien								Schmiermaterialien											
			Menge				Kosten				Menge						Kosten					
O. Z.	Gattung der Lokotiven	Die Leistung der Lokomotiven Lokomotiv-Kilometer	Steinkohlen	Prefskohlen	im Ganzen	für 1000 Lokomotiv-Kilometer	Steinkohlen, Preis 12,28 M/t	Prefskohlen, Preis 12,76 M/t	im Ganzen	für 1000 Lokomotiv-Kilometer	„Vacuum-“ Öl und dergleichen	Mineral-Schmieröl	Rüböl, rohes	Rindstalg	im Ganzen	für 1000 Lokomotiv-Kilometer	„Vacuum-“ Öl, Preis 0,58 M/kg	Mineral-Öl, Preis 0,22 M/kg	Rüböl, rohes, Preis 0,69 M/kg	Rindstalg, Preis 0,79 M/kg	im Ganzen	für 1000 Lokomotiv-Kilometer
			t	t	t	t	M	M	M	M	kg	kg	kg	kg	kg	kg	M	M	M	M	M	M
1	Personenzug-Lokomotiven	278 638	3 209,35	205,0	3 414,35	12,25	39 410,82	2 615,80	42 026,62	150,83	570	4 899	284	38	5 791	20,78	330,60	1 077,78	195,96	26,98	1 631,32	5,85
2	Güterzug-Lokomotiven	174 244	3 662,3	353,5	3 015,80	17,31	32 704,32	4 510,66	37 214,98	213,58	272	2 450	52	66	2 840	16,29	157,76	539,00	35,88	46,86	779,50	4,47
3	Tender-Lokomotiven	178 252	2 061,1	198,1	2 259,22	12,67	25 310,31	2 527,76	27 838,07	156,17	309,5	1 982	50	40	2 382,5	13,37	179,51	436,04	34,50	28,40	678,45	3,80
	Zusammen	631 134	7 932,75	756,6	8 689,35	13,77	97 425,45	9 654,22	107 079,67	169,66	1 151,5	9 332	386	144	11 013,5	17,45	667,87	2 052,82	266,34	102,24	3 089,27	4,89

Man ersieht aus den Zusammenstellungen III und IV, dafs bei nicht wesentlichen verschiedenen Einheitspreisen die Ausgaben an Schmiermittel für 1000 Lokomotiv-Kilometer bei uns verhältnismäfsig hoch sind, 4,88 M im Mittel gegen 3,65 M, 3,13 M und so fort bei der Baltimore- und Ohio-Bahn. Der Unterschied erscheint noch gröfser, wenn man die meist gröfsere Achsenzahl der Lokomotiven dieser Bahn berücksichtigt. Es ist hieraus zu schliefsen, dafs in dieser Beziehung für die Unterhaltung der Lokomotiven dort nicht dieselben Aufwendungen gemacht werden, wie bei uns, eine Tatsache, die auch kaum bestritten werden dürfte. Die schnellere Abnutzung der amerikanischen Lokomotiven ist den Verwaltungen dort offenbar noch nicht einmal so unerwünscht, weil durch Verbesserungen an den Neubauten die Mehrkosten für die zu früh abgenutzten Fahrzeuge in der Regel wieder wett gemacht werden.

e) Vergütungen nach dem Bonus-Verfahren.

Die Santa Fé-Bahn hat das Bonus-Verfahren*) auch auf den Verbrauch in Betriebe, aufser den Heizstoffen, angewandt.

*) Glasers Annalen Band 67, S. 3. B. Schwarze: „Das Lohnwesen in amerikanischen Eisenbahnwerkstätten unter besonderer Berücksichtigung des Bonus-Lohn-Systems der Santa Fé-Bahn“; Organ 1910, S. 239.

Der Wert der Gegenstände, die von den einzelnen Führern im Laufe eines Zeitabschnittes gebraucht werden, wird ausgerechnet und ins Verhältnis zu der Zeit und dem verdienten Lohne des Betreffenden gesetzt. Auf diese Weise wird ein »Sparsamkeitsgrad« s, efficiency, ermittelt. Im Betriebe dürfen verbraucht werden:

	vom Führer		vom Heizer		
im Personenzugdienste	3	%	5	%	ihres in der gleichen Zeit verdienten Lohnes.
im Güterzugdienste	4,5	„	7,5	„	
im Verschiebedienste	3	„	5	„	
oder allgemein	n	„	m	„	

Der Sparsamkeitsgrad wird dann nach folgender Formel ermittelt:

$$s = \frac{\text{n (oder m)} \times \text{Durchschnittslohn in 10 Monaten}}{\text{Durchschnittskosten für Betriebsverbrauch in 10 Monaten.}}$$

Die drei besten Sparsamkeitsgrade jedes Netzes werden mit Preisen von 45, 30 und 15 Dollar belohnt. Im Übrigen dürfte der Sparsamkeitsgrad mit zur Beurteilung der Tüchtigkeit der Mannschaften dienen.

Vorkehrung zur Entseuchung von Güterwagen

Von **Schayer,** Oberbaurat in Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XXV.

Jeder Eisenbahnwagen, der zur Beförderung lebender Tiere, tierischer Abfälle, Dünger und dergleichen gedient hat, mufs entseucht werden, bevor er wieder dem freien Verkehre zurückgegeben werden darf.

Zwecks Durchführung der Entseuchung gemäfs dem Reichsgesetze vom 25. Februar 1876*), den Bekanntmachungen des Reichskanzlers vom 16. Juli 1904**) und vom 17. Juli 1904***) und der Kundmachung Nr. 7 des deutschen Eisenbahn-Verkehrsverbandes†) müssen die zur Beförderung von Vieh benutzten Wagen eine gewisse Zeit dem Verkehre entzogen werden, was namentlich zu Zeiten lebhaften Güterverkehres unangenehm empfunden wird. Die Eisenbahnverwaltungen streben daher die tote Zeit durch Schaffung möglichst vollkommener Vorkehrungen für die Reinigung und Entseuchung zu kürzen.

Die Behandelung der Wagen zerfällt in das Waschen und das eigentliche Entseuchen. Ersteres erfolgt am zweckmäfsigsten durch Ausspritzen mit heifsem Wasser unter Druck aus Schläuchen mit Strahlrohren.

Die Entseuchungsflüssigkeit mufste früher unter erheblichem Aufwande an Zeit und Arbeit mit Borstenpinseln auf die Wagenflächen aufgetragen werden; dabei kühlte die Flüssigkeit zu schnell ab, um die vorgeschriebene Wärme von 50° C beim Aufbringen sicher zu erhalten.

Neuerdings werden daher schnell arbeitende fahrbare Spritzen verwendet, die gestatten, die Wagen nach kurzer Zeit wieder einzustellen††).

Hier soll eine neuerdings vom Verfasser entworfene Entseuchungsvorrichtung beschrieben werden, die hauptsächlich aus dem Bedürfnisse entstanden ist, Gänse-Umladerampen von erheblicher Ausdehnung in kurzer Zeit und doch gründlich zu entseuchen, aber auch für Eisenbahnwagen mit Vorteil verwendbar ist.

Die Vorrichtung (Abb. 1 bis 3, Taf. XXV) besteht aus einem zweiräderigen Schiebekarren, auf dem der Behälter A für die Entseuchungsflüssigkeit steht. Damit die gesetzlich vorgeschriebene Mindestwärme der Flüssigkeit erhalten bleibt, ist der Kessel mit Blech und einem Mantel von Asbestwatte geschützt.

Hinter dem Kessel A liegt wagerecht der Behälter B für Prefsluft und hinter diesem steht aufrecht eine Luftprefspumpe C mit Handhebelbetrieb.

Die nach Vorschrift hergestellte heifse Lauge aus 2 kg Soda in 100 l heifsen Wassers für die gewöhnliche Entseuchung oder die Lösung von 3 l einer Mischung von zwei Raumteilen rohen Kresoles mit einem Raumteile roher Schwefelsäure in 100 l Wasser für die verschärfte Entseuchung wird durch den Trichter T in den Behälter A eingefüllt und der Hahn h_1, sowie das Entlüftungshähnchen h_2 geschlossen. Nun wird der Behälter B nach Öffnen des Hahnes h_3, der B mit der Luftpumpe C verbindet, mit Prefsluft bis zu 5 at Überdruck aufgepumpt, dann h_3 nach der Luftpumpe zu geschlossen und nach dem Behälter A geöffnet.

Das Minderventil V ist so einzustellen, dafs in A bei Entseuchung mit Sodalauge ein Überdruck von 0,33 bis 0,50 at bei Verwendung von Kresol-Schwefelsäure-Lösung von 0,50 bis 0,67 at herrscht.

Zur Feststellung der Drucke dienen die Druckmesser dr_1 und dr_2.

Nun ist die Vorrichtung bereit zur Verwendung. Der Spritzschlauch wird auf den Stutzen s des Hahnes h_4 aufgeschoben und dauernd mit einer Schelle befestigt. Das stählerne Mundstück hat etwa 3 mm lichte Weite. Nach Öffnen des Hahnes h_4 spritzt die Entseuchungsflüssigkeit schnell, bequem und gründlich auf die zu entseuchenden Wagenflächen. Die Behandelung ist für Güterwagen, Viehgitter, Geflügelkästen, Latierbäume, kleinere Verladerampen und andere Teile wesentlich dieselbe.

Bei ausgedehnten Vieh- oder Geflügel-Rampen nimmt man am besten die Entseuchung in der Weise vor, dafs ein Mann den Karren schiebt, ein zweiter mit dem Schlauchstrahlrohre voranschreitet und die Fläche der Rampe durch seitliches Hin- und Herbewegen des Rohres abspritzt.

Die Gröfse des Behälters A ist so bemessen, dafs der Inhalt zur Entseuchung von sechs bis sieben Güterwagen ausreicht.

*) R. G. B. S. 163.

**) R. G. B. S. 311.

***) R. G. B. S. 317.

†) Vorschriften über die Beseitigung von Ansteckungsstoffen bei der Beförderung von lebenden Tieren, tierischen Abfällen und Fäkalien auf Eisenbahnen (Desinfektions-Vorschriften).

††) Organ 1912, S. 77; 1911, S. 313; 1909, S. 274; 1903, S. 105.

Lokomotivbekohlung.

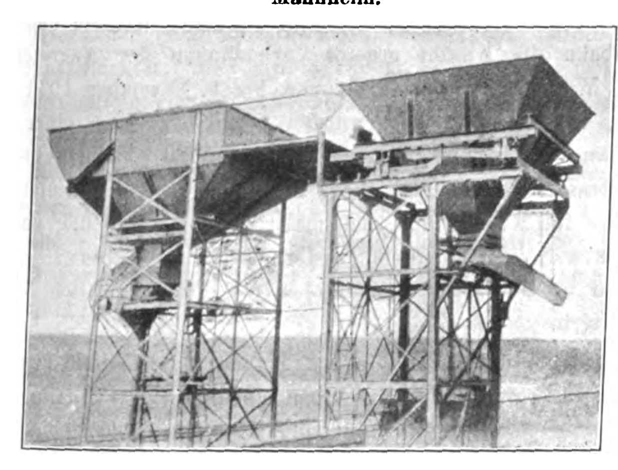
Von F. Zimmermann in Mannheim.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XXVI.

Früher*) wurde darauf hingewiesen, dafs zur Erzielung schneller Kohlenabgabe bei Bekohlungsanlagen Vorratbehälter aufgestellt und diese zur Gewichtbestimmung auf Wagen gesetzt werden sollten.

Die Bekohlungsanlage des Verschiebebahnhofes Mannheim ist in diesem Sinne umgeändert worden. Sie besteht aus einem entlang dem Gleise verschiebbaren Torkrane mit rechtwinkelig zum Gleise verschiebbarer Winde mit Greifer und zwei am Ende des Kohlenlagers aufgestellten Hochbehältern. Die beiden Hochbehälter (Textabb. 1) hatten bisher Mefstrommeln mit drei Abteilungen für je 250 kg Kohle. Zunächst wurden diese beseitigt, da sie bei der Kohlenabgabe sehr oft zu Störungen Veranlassung gaben, wenn die Kohlen stückreich waren oder bei der Füllung der Trommelfächer am Schlusse noch ein grofses Kohlenstück eingelaufen war. Diese die Drehung der Trommel hindernden Kohlenstücke mufsten mit Eisenstangen durchgestofsen werden.

Abb. 1. Kohlenhochbehälter auf dem Verschiebebahnhofe Mannheim.



Um nun das Gewicht der abgegebenen Kohlen feststellen zu können, wurde der Behälter auf ein grofses Wiegegestell (Abb. 1 und 2, Taf. XXVI) gesetzt. Der Laufgewichtsbalken der Wage befindet sich unten auf der Seite, wo der Kohlen abgebende Arbeiter den Kettenzug zum Abschliefsen des Behälterschiebers bedient. Das Laufgewicht ist mit Kartendruckeinrichtung versehen. Beim Anfahren an den Kohlenbehälter gibt der Lokomotivführer dem Kohlenarbeiter an, wie viele Kohlen er etwa für seine Lokomotive nehmen will. Das Gewicht der im Behälter vorhandenen Kohlen ist bereits mit dem Laufgewichte festgestellt und wird auf der eingeschobenen Gewichtskarte abgestempelt.

Die Schurre wird herabgezogen und der Schieber am Auslaufe entsprechend weit geöffnet, je nachdem ein schnellerer oder langsamerer Kohlenauslauf gewünscht wird.

Sind genug Kohlen ausgelaufen, so wird die Schurre nach Schliefsen des Schiebers hochgezogen und das im Behälter noch vorhandene Kohlengewicht wieder auf der Wiegekarte abgedruckt, der Unterschied ist das abgegebene Gewicht.

*) Organ 1909, S. 172.

Die Wägeeinrichtung zeigt auf 10 kg genau an.

Zum Drehen der Mefstrommel waren zwei Arbeiter nötig; bei dieser Wägeeinrichtung besorgt ein Arbeiter allein die Kohlenabgabe.

Bei Benutzung der zwei Behälter können am Tage drei Pausen von je 2 Stunden eingeführt werden, in denen kein Kranführer mehr nötig ist. Der Kran wird jetzt nur noch von zwei Kranführern täglich bedient.

Wird der Auslauf an dem Behälter weit genug und mit gleich laufenden Wänden hergestellt, so ist auch der Durchlauf von Kohlenziegeln möglich, während er bei Mefstrommeln ausgeschlossen ist.

Der zweite vorhandene Hochbehälter soll nun ebenfalls mit Wägeeinrichtung versehen werden.

Mit der Abgabe der Kohlen mufs das Auffüllen gleichen Schritt halten, wenn nur noch aus den Behältern Kohlen oder Kohlenziegel abgegeben werden sollen.

Das Auffüllen geschieht mit dem Greifer der Verladebrücke in den Zeiten, in denen keine Kohlen mit dem Greifer an die Schlepptender abgegeben werden.

Die Kohlenabgabe mit Greifer an die Lokomotiven und das Auffüllen der Behälter dauern beide lange, weil der eine Weg mit leerem Greifer zurückgelegt wird.

Bei gleicher Hubgeschwindigkeit kann ein Doppelaufzug nahezu die doppelte Kohlenmenge in die Behälter heben; die Behälter können bei einer Aufzuganlage auch wesentlich höher gemacht werden.

Der Doppelaufzug, wie er im Hauptbahnhofe Mannheim benutzt wird (Abb. 3 bis 5, Taf. XXVI) ist dabei erheblich billiger, als eine Verladebrücke mit fahrbarer Winde von derselben Förderleistung, da der Greifer bei dieser immer einen Weg leer laufen mufs.

Stehen Selbstentlader zur Verfügung, so ist eine genügend grofse Grube als Sammelbehälter von grofsem Vorteile. Die Kohlen können aber auch aus offenen Güterwagen in die Grube entleert werden. Die Tiefe der Grube*) hängt von dem Grundwasserstande und dem erforderlichen Fassungsraume ab.

Für kleinere Anlagen unter 200 t täglicher Kohlenabgabe wird man die bei den Anlagen mit Drehkränen verwendeten Rollwagen benutzen, und diese zum seitlichen Kippen einrichten. Von der Anlage einer Grube wird hier abgesehen. Die Kohlenwagen werden neben den Aufzug gestellt und die Kohlen unmittelbar in die Förderkasten des Doppelaufzuges entleert. Auf der innern Seite des Aufzuges können dann die von anderen Güterwagen oder am Lager gefüllten Rollwagen in die Förderkasten ausschütten.

Das Füllen der Lager auf beiden Seiten des Aufzuges geschieht durch Rinnen, die neben den Behältern aufgehängt sind.

*) Organ 1909, S. 172.

Die Fördergefäfse kippen den Inhalt in der höchsten Stellung nach Wahl in den einen oder andern Hochbehälter, so dafs man die Kohlen beliebig mischen kann. Das Abstellen des Aufzuges geschieht selbsttätig. Die Hochbehälter werden auf Wagen gesetzt.

Die Anlage kann mit zwei oder vier Behältern, beispielsweise drei für verschieden gemischte Kohlen und einen für Kohlenziegel, hergestellt werden.

Reicht der Inhalt der Hochbehälter für die Nacht aus, so ist nachts nur ein Mann zur Kohlenabgabe nötig. Für die Nacht tritt dann eine Ersparung an Arbeitern ein, deren Betrag die Kosten der Aufzuganlage mit ihren grofsen Vorteilen schnell aufwiegt.

Schutz der Fahrgäste und Angestellten.

Der Pennsylvaniabahn ist vom Schutzmuseum die Preismünze für Sicherung der Reisenden für diejenigen ihrer amerikanischen Angestellten zuerkannt, die das meiste für den Schutz von Leib und Leben getan haben.

Professor Hutton sagt darüber: »Die Medaille für Sicherheit der Reisenden wird der Pennsylvania-Gesellschaft für ihre Bestrebungen zuerkannt, in den Werkstätten und auf ihren Strecken Unglücksfälle ihrer Arbeiter und Aufsichtsbeamten zu verhüten.«

Die »Travelers«-Versicherungs-Gesellschaft und das amerikanische Schutzmuseum erweisen der Öffentlichkeit einen grofsen Dienst, indem sie die Aufmerksamkeit auf die Vergeudung gewerblicher Kraft lenkt, dem Lande die Ergebnisse sachverständiger Forschung mitteilt und durch Ausbreitung der Kenntnis über Verfahren und Mittel einen grofsen Teil dieser Vergeudung verhütet.

Die öffentlichen Schulen sollen den Kindern einprägen, wie man sich und andere gegen die Gefahren der Strafsen und im Hause schützt.

Schon hat einer unserer benachbarten Staaten angeordnet, dafs die Schüler jeder Schule nicht weniger als 30 Minuten im Monate über Feuersgefahr unterrichtet werden.

Ein öffentlicher Verband einer grofsen Stadt hat Karten vorbereitet, um Kinder über das Besteigen und Verlassen von Wagen und das Überschreiten der Strafsen zu belehren.

Derartige Unterweisung bildet einen wichtigen Fortschritt in der Erhöhung der öffentlichen Sicherheit.

Wenn die Eisenbahnen auch viel zur Minderung der Gefahren getan haben, so sind sie doch der behördlich erteilten Ermächtigung zur Durchführung der Mafsnahmen unterworfen, also nicht frei. In Amerika findet man im Gegensatze zu Europa wenig Unterstützung in der Ausführung solcher Gesetze, da ihr Sinn noch nicht allgemein erkannt wird.

Durch Einführung von Schutzerfindungen hat die Pennsylvaniabahn die Anzahl ernster Verletzungen der Angestellten ihrer Werkstätten vom 1. Januar bis 1. November 1911 auf 63 % vermindert. 1910 wurden Sachverständige einer der gröfsten Unfallversicherungen seitens der Eisenbahngesellschaft beauftragt, alle gröfseren Werkstätten zu untersuchen und Ratschläge für weitere Sicherheitsmafsregeln zu erteilen. Das Ergebnis war eine Abnahme ernster Verletzungen von 8,7 % im Januar bis auf 3,2 % im Oktober bei durchschnittlich 33 242 Arbeitern.

Seit 1906 sind alle neuen Wagen für Reisende aus Stahl hergestellt, eifrige Anstrengungen sind gemacht, Unfälle durch Stoffehler einzuschränken. Die Zahl der Todesfälle durch Verletzungen ist von 887 1905 auf 585 1910, also auf 34 % gesunken. Diese Betrebungen werden fortgesetzt und weiter ausgedehnt.

G—w.

Preufsische und amerikanische Frachtsätze.

In den Staaten Neuyork, Pennsylvania, Neujersey, Delaware und Maryland, die etwa dieselbe Fläche und Eisenbahnlänge haben, wie Preufsen, betrug 1908 die durchschnittliche Fracht 1,67 Pf/tkm, in Preufsen 3,13 Pf/tkm, also war die durchschnittliche Fracht in Preufsen 188 % der amerikanischen.

Dabei sind die durchschnittlichen Löhne der Angestellten ausschliefslich der oberen Beamten, in Amerika fast dreimal so hoch, als in Preufsen. Während in Preufsen rund 100 tkm geleistet werden müssen, um einen Tagelohn zu decken, sind hierzu auf den amerikanischen Bahnen etwa 540 tkm nötig.

Die Erklärung dafür, dafs die amerikanischen Bahnen trotzdem gut stehen, kann wohl nur in der anderweiten Gestaltung der Verwaltung und des Betriebes gesucht werden.

G—w.

Hebel zum Wagenschieben.

Da die gewöhnlichen Hebel zum Wagenschieben beim Ansetzen leicht auf der Schiene nach hinten gleiten, hat die Osborn Manufacturing Co. in Cleveland, Ohio, dem Hebelschuhe zwei scharfe Sporne gegeben, die die vergleichsweise weichen Seiten des Schienenkopfes greifen.

Wenn der Hebel dem Rade folgend vorgeschoben wird, lassen die Sporne von selbst los, damit sie nicht stumpf werden. Sind sie einmal stumpf geworden, so kann man sie zunächst umstecken und später leicht ersetzen.

Der Hebel besteht aus wenigen Teilen, von denen drei aus Schweifseisen sind. Ein einziger Bolzen hält alle zusammen. Der Griff ist aus leichtem Hartholze. Das Ganze wiegt 6,75 kg.

G—w.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Längsbahn in Chile.

(Engineer 1912. 19. Januar, Nr. 2925, S. 58. Mit Abbildungen.)
Hierzu Plan Abb. 4 auf Tafel XXV.

Die Bahnbauten sind in Chile wegen der Erstreckung der Anden bis an das Meer besonders schwierig.

Der neueste Bahnbau ist die Längsbahn von Cabildo bis Arica (Abb. 4, Taf. XXV). Bei der Wahl zwischen Küsten- und Inland-Bahn entschieden sich die chilenischen Ingenieure für die letztere, die zu grofsem Teile Zahnbetrieb erfordert, während erstere als reine Reibungsbahn durchführbar gewesen



wäre. Am 23. Januar 1908 erreichte der tatkräftige Präsident Don Pedro Montt gegen starke Widerstände die Bewilligung von 150 Millionen *M* für den Bahnbau. Zwei Entwürfe für die Ausführung lagen vor, ein deutscher von 578 km neuer Bahnlänge und ein belgischer von 563 km Länge aber unter Benutzung verschiedener vorhandener Bahnen, so dafs die ganze Länge 36 km gröfser war als die deutsche. Beide Entwürfe wurden verworfen, der deutsche allerdings als Unterlage für die Weiterarbeit in Betracht gezogen. Bei den erneuten Ausschreibungen erhielt im Frühjahre 1910 für die Strecke Copiapo-Arica die »Chilian Longitudinal Railway Construction Compagny« in London den Zuschlag mit 61 115 000 *M* und für die Strecke Copiapo-Cabildo das »Howard Syndicate« London mit 80 520 000 *M*. Während dieser langwierigen Unterhandelungen hatte man aber den Bau in der schwierigsten Gegend, zwischen Cabildo und San Marcos, schon eifrig begonnen. Abgesehen von Wassermangel gestaltete sich der Bahnbau nördlich von Vallenar leichter, als südlich davon, wo, neben mehreren kürzeren, allein vier lange Tunnel und etwa 65 km Zahnbahn erforderlich waren.

Die Spur beträgt 1 m. Die steilsten Neigungen und schärfsten Bogen auf Zahnstrecken sind 6 % und 140 m, sonst 3 % und 80 m. Auf 1 km Reibungsbahn liegen 1500 Holzschwellen von südchilenischer Eiche. Die Zahnstangen sind die von Abt.

Die längsten Tunnel sind:

1. bei La Grupa, zwischen Cabildo und Limahuida 1277 m
2. » Las Palmas, » » » » 1034 m
3. » Las Astas, » » » » 787 m
4. » Espino, zwischen Illapel und San Marcos 1470 m.

Alle Tunnel wurden von den Staatsingenieuren in Angriff genommen; sie sind bis auf den letzten, 1912 fertig werdenden, vollendet.

Die bedeutendsten Brücken sind eine mit zehn Öffnungen von 30 m, eine mit vier Öffnungen von 60 m und einer von 30 m zwischen Cabildo und Limahuida und eine mit zehn Öffnungen von 30 m zwischen Islon und Vallenar; bei der Ausführung ergaben sich keine Schwierigkeiten.

Bei dem Fehlen von Strafsen und den schwierigen Geländeverhältnissen gestaltete sich die Anfuhr in Esel- und Maulesel-Karren sehr schwierig. Der chilenische Arbeiter bekommt 16,8 *M* täglich. Er arbeitet gut, trinkt aber durchweg stark; in dieser Hinsicht ist er schlechter, als jeder Arbeiter der Welt. Die Witterung ist in den von der Eisenbahn durchquerten Gegenden vorzüglich, vielleicht etwas zu trocken.

Die Längsbahn wird voraussichtlich im Jahre 1913 fertig sein und man hofft dann auf starken Verkehr vor allem wegen des Kupferreichtumes einiger Täler. In strategischer Beziehung und als Mittel zur Erschliefsung des Landes wird die Bahn von hohem Werte sein. P—l.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Aufstellung der Kuskulana-Brücke in Alaska.

(Engineer 1911, 15. Dezember, Nr. 2920, S. 607. Mit Abbildungen.)

Die nach dem Bonanza-Kupferbergwerke führende Zweiglinie der Kupferflufs- und Nordwest-Bahn in Alaska kreuzt den Kuskulana-Flufs auf einer Deckbrücke mit drei Öffnungen. An der Kreuzungsstelle fliefst die Kuskulana durch eine 58 m breite und 53 m tiefe Schlucht. Schienenoberkante der wagerechten und geraden Linie liegt 73 m über der Sohle der Schlucht. Die die Schlucht überspannende Hauptöffnung hat 68,58 m, die Seitenöffnungen auf den Ufern haben je 45,72 m Weite. Jedes Ende der Hauptöffnung und das angrenzende Ende der Seitenöffnung ruhen auf einem stählernen Turme, die Uferenden der Seitenöffnungen auf Betonpfeilern. Die festen Auflager der Seitenöffnungen befinden sich auf den stählernen Türmen.

Die Aufstellung geschah gleichzeitig von beiden Seiten mit zwei Rollgerüsten, nachdem die ungefähr 550 t schwere Hälfte der stählernen Bauteile, ein Rollgerüst und vier Aufzugmaschinen an einem von hölzernen Türmen getragenen, 38 mm dicken Stahlkabel über den Flufs gebracht waren. Die beiden Seitenöffnungen und die stählernen Türme wurden zuerst errichtet und vernietet. Dann wurde die Hauptöffnung von beiden Seiten vorgekragt, wobei die an den äufseren Enden mit je 50 t stählernen Schienen beschwerten Seitenöffnungen als Rückarme dienten. Die Bauteile für die Hauptöffnung wurden auf einem auf die Untergurte der Öffnungen gelegten Gleise nach den Rollgerüsten gebracht.

Die Obergurte der beiden Rückarme wurden vorläufig durch Zugstangen mit den Obergurten der entsprechenden Hälften der vorzukragenden Öffnung verbunden. Diese Zugstangen hatten am beweglichen Ende der Hauptöffnung einen Mittenabstand der Bolzenlöcher von 1,463 m, am festen Ende von 1,431 m, der regelrechte Mittenabstand der Endbolzen der beiden Öffnungen beträgt 1,524 m. Die Endschuhe der beiden Öffnungen am festen Ende der Hauptöffnung wurden durch zwischen sie gelegte, zusammengesetzte Druckblöcke in ihrer Lage gehalten, während am beweglichen Ende der Hauptöffnung Führungen aus Stahlgufs durch 152 mm dicke Bolzen an die Aufsenseiten der Endschuhe der beiden Öffnungen gebolzt wurden und ein Keil aus Stahlgufs zwischen die Schuhe getrieben wurde, bis die Stelzen so weit wie möglich nach der Mitte der Öffnung getrieben waren. Der Keil hatte einen 152 mm dicken und 4,877 m langen stählernen Bolzen in seiner Längsachse, der am Ende auf 1,829 m mit Gewinde versehen war und durch eine Gegenmutter an jedem Ende des Keiles in seiner Lage gehalten wurde. Die Keile wurden durch eine umsteuerbare Mutter am äufsern Ende des Bolzens betätigt. Diese Anordnung hielt die äufsern Enden der Hauptöffnung etwas höher, als regelrecht, und verkürzte den Abstand zwischen Untergurt und Bolzen, so dafs der Bolzen in der Mitte des Mittelfeldes des Untergurtes leicht eingetrieben werden konnte.

Nachdem dieser Bolzen eingetrieben war, die mittleren Glieder der Obergurte in ihre Lage gebracht und an einem Ende voll verbolzt waren, wurden die Keile langsam angezogen und gleichzeitig die äufsern Enden der Rückarme aufgewunden. Die einstellbaren Stangen im Mittelfelde wurden stets unter Spannung gehalten, bis die unverbolzten Enden des Obergurtes in ihre Lage kamen, so dafs sie voll verbolzt

werden konnten. Dieselben Handhabungen wurden fortgesetzt, bis die Öffnung freigelassen wurde. Die endgültige Verbindung wurde bei — 40° ausgeführt. Dann wurden die die Rückarme und die Hauptöffnung verbindenden Zugstangen zerschnitten und die Seitenöffnungen in ihre Lage gesenkt.

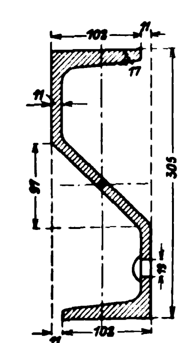
Die Aufstellung wurde am 8. November 1910 begonnen und am 12. Januar 1911 beendigt. B—s.

S-Eisen.

(Stahl und Eisen 1911, 12. Oktober; Engineering News 1911, Band 66, 23. November, Nr. 21, S. 633. Mit Abbildung.)

In Rufsland ist ein den Putiloff-Werken zu St. Petersburg geschütztes **S**-Eisen (Textabb. 1) eingeführt. Die Verhältnisse der Höhe und Breite sind ähnlich denen der **[**-Eisen, aber die Flanschen haben entgegengesetzte Richtung, und der mittlere Teil des Steges ist 45° gegen die Achse des Eisens geneigt. Jede äufsere Flanschkante ist gegen die innere des andern Flansches etwas zurückgesetzt und der Steg bleibt auf zwei für Nietungen genügenden Strecken lotrecht. Das Eisen wird in Gröfsen von 140 mm Höhe und 63 mm Flanschbreite bis 305 × 102 mm gewalzt. Die lotrechte und wagerechte Schwerachse sind beide keine vollkommenen Symmetrieachsen, bezüglich der Hauptachsen bestehen also ähnliche Verhältnisse, wie beim **Z**-Eisen. Die neue Walzform erscheint für Randversteifungen und steife Ausbildung von Gurtungen vollwandiger Träger wohl geeignet. B—s.

Abb. 1. S-Eisen. Maßstab 1 : 9.



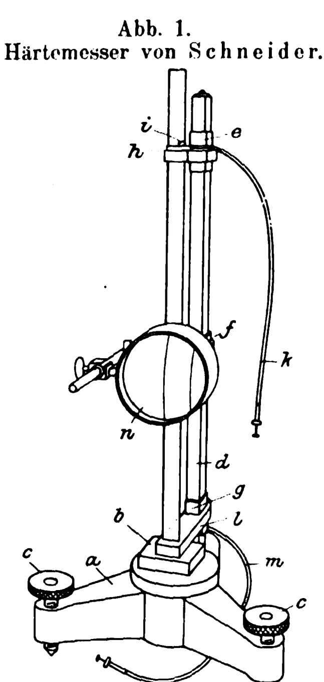
Oberbau.

Härtemesser von Schneider.

(Ingegneria Ferroviaria 1911, 1. Februar, Nr. 3, S. 47. Mit Abbildung)

Der Härtemesser von Schneider erzeugt an der Oberfläche des zu prüfenden Stoffes eine bleibende Formänderung mittels einer aus einer bestimmten Höhe fallenden Kugel. Er besteht aus einem Dreifufse a (Textabb. 1), auf den die mit genau gleicher Dicke bearbeitete Probe b gelegt wird. Die zur Aufnahme der Probe bestimmte Fläche des Dreifufses kann durch drei Schrauben c wagerecht gestellt werden. Auf der mit dem Dreifufse verschraubten Stange d sind drei Schieber e, f, g lotrecht beweglich angebracht. Der oberste e enthält die mit Prefsluft aus dem Schlauche k wie eine Irisblende bewegliche Stützplatte h für die Kugel i. Am untersten Schieber g befindet sich die Vorrichtung l zum Abfangen der Kugel nach ihrem Zurückprallen, um ein zweites Aufschlagen zu verhüten. Die Vorrichtung l besteht aus einer Platte, die mit Prefsluft aus dem Schlauche m beweglich, sich als schiefe Ebene zwischen die Probe und die zurückgeprallte Kugel legt und letztere nach der Seite ablenkt. Der Schieber g ist mit einer Bohrung versehen, durch die die Kugel auf die Probe fällt. Vor der Fallinie der Kugel ist eine Millimeterteilung aus Glas angebracht, die mit dem Schieber g fest verbunden, durch den obersten Schieber e aber lotrecht geführt wird. Der mittlere Schieber f trägt die Linse n, mit der man die Höhe des Zurückspringens der Kugel abliest.

Abb. 1. Härtemesser von Schneider.



Die ausgeführte Vorrichtung ist für Fallhöhen bis zu 400 mm und 4 bis 6 mm dicke Kugeln verwendbar.

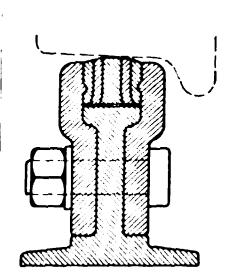
Nach den Ergebnissen scheint zwischen der zur Erzeugung des Eindruckes aufgewandten Arbeit A, gemessen durch das Produkt aus dem Gewichte der Kugel und dem Unterschiede zwischen Fall- und Sprung-Höhe, und dem Durchmesser d des Eindruckes die Beziehung $A = ad^n$ zu bestehen, worin a und n Festwerte sind. B—s.

Schiene von Bertrand.

(Génie civil 1911, Band LX, 25. November, Nr. 4, S. 73. Mit Abbildung.)

Die Schiene von Bertrand (Textabb. 1) besteht aus einer innern Breitfufsschiene mit ebenem Kopfe, zwei an den Steg gebolzten, über den Kopf hinausragenden, sich über die ganze Länge des Gleises erstreckenden Laschen und einer Anzahl die Fahrfläche bildender Platten, die den Raum zwischen den oberen Enden der Laschen ausfüllen und mit versetzten Stöfsen auf einer Bleiplatte auf dem Kopfe der innern Schiene stehen. Wenn es gelänge, die Teile sicher zusammen zu halten, so wäre die Frage der Beseitigung der Stofslücke der Lösung hiermit näher gerückt. B—s.

Abb. 1. Schiene von Bertrand.



Vorbohren der Eisenbahnschwellen.

(Jahresbericht 1910 des Königlichen Materialprüfungsamtes in Grofs-Lichterfelde, S. 27.)

Der Bericht teilt über Versuche an getränkten kiefernen, buchenen und eichenen Eisenbahnschwellen bezüglich des Widerstandes von gewöhnlichen Schwellenschrauben mit 2,0 cm Gewinde- und d = 1,6 cm Kern-Durchmesser, sowie von Hakennägeln quadratischen Querschnittes mit 1,5 cm Seite gegen Herausziehen in seiner Abhängigkeit von der Lochgröfse der Vorbohrung das folgende mit.

Zum Einziehen der Schwellenschrauben wurden Löcher mit Schraubenbohrern von 1,6 bis 0,9 cm Durchmesser vorgebohrt; die Hakennägel wurden einmal ohne Vorbohren, das andere Mal nach Vorbohren mit einem Schraubenbohrer von 0,5 cm Durchmesser eingeschlagen.

Die gröfsten zum Herausziehen der Schrauben erforderlichen Kräfte, also der günstigste Durchmesser für die Vorbohrung, wurden bei den kiefernen Schwellen an den mit

1,3 cm = d — 0,3 cm, bei den buchenen und eichenen an den mit 1,5 cm = d — 0,1 cm vorgebohrten Proben gefunden, und zwar 2330 kg für die kiefernen, 4570 für die eichenen und 5710 kg für die buchenen Schwellen.

Abweichend hiervon schreiben die preufsischen »Vorschriften für die Herstellung, Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues. 1909« in § 7,2 als Durchmesser der Vorbohrung für Eichen- und Buchen-Schwellen d + 0,1 cm, für Kieferschwellen d — 0,1 cm, also einen gegen obige Versuche um 0,2 cm zu grofsen Durchmesser der Vorbohrung vor.

Bei Buchen- und Eichen-Schwellen ergab sich der geringste anzuwendende Durchmesser der Bohrungen zu 1,2 cm, da bei geringerer Lochweite, schon bei 1,1 cm, ein Arbeiter die Schraube nicht mehr einzudrehen vermochte.

Bei den Hakennägeln ergaben die Proben mit vorgebohrtem Loche höhere Werte von 1620 kg, als bei unmittelbarem Eintreiben des Nagels in die Schwelle von 1320 kg.

In den Veröffentlichungen finden sich hierzu vergleichsweise recht abweichende Angaben, die Haftfestigkeit der Nägel wird bis zu 50 % überschätzt, die der Schrauben in Eichenschwellen um 9 bis 14 % zu gering angegeben.

Das Ergebnis zeigt die Wichtigkeit einwandfreier Versuche und die Notwendigkeit der Unterstützung des Betriebes durch Anstaltsversuche. St.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten nach Lange-Ruppel.

(Génie civil 1912, Bd. LX, 3. Februar, Nr. 14, S. 247. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel XXV.

Bei der Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten nach Lange-Ruppel ist der Behälter mit der feuergefährlichen Flüssigkeit in einem ganz mit Sand gefüllten unterirdischen Raume untergebracht. Die feuergefährliche Flüssigkeit wird durch eingepumpte, nicht feuergefährliche Flüssigkeit gefördert, die sich nicht mit der feuergefährlichen mischt. Alle Leitungen aufserhalb des mit Sand gefüllten Raumes sind für gewöhnlich leer.

Um den die feuergefährliche Flüssigkeit enthaltenden Behälter A (Abb. 5, Taf. XXV), der voll nicht feuergefährlicher Flüssigkeit sein möge, nachzufüllen, betätigt man zunächst die Saugpumpe g, die mit dem nur nicht feuergefährliche Flüssigkeit enthaltenden Behälter C durch das Rohr h verbunden ist. Die nach C gesaugte, nicht feuergefährliche Flüssigkeit wird dann durch das Rohr f in die Glocke b über dem nach dem Ventile s führenden Rohre d getrieben und hebt den Schwimmer c, der das Ventil s in der Verbindung zwischen den nach B und C führenden Rohren i und t schliefst; dann geht sie durch das mittlere Rohr e dieses Schwimmers unter das Ventil s und kommt durch das Rohr i in den Behälter B, der im Innern des Behälters A angeordnet und mit ihm nur unten verbunden ist. Die nicht feuergefährliche Flüssigkeit treibt dann den noch in A enthaltenen Rest der feuergefährlichen in das Rohr o und das mit ihm verbundene biegsame Rohr l, das am Boden des vollen Behälters n endigt, so dafs sich beide Rohre ganz füllen. Hört man dann mit Pumpen auf, so senkt sich die Flüssigkeit in der Glocke b, das Ventil s öffnet sich wieder und setzt i und t wieder in Verbindung, so dafs der Höhenunterschied zwischen der Flüssigkeit in n und der Mündung p des Rohres t eine Heberwirkung durch l, o, A, B, i und t erzeugt, die erst aufhört, wenn der ganze Inhalt von n in den Behälter A gegangen ist. Die Öffnung m des Standrohres k läfst erkennen, wenn man die nicht feuergefährliche Flüssigkeit färbt, ob feuergefährliche Flüssigkeit des Behälters A in den Behälter B geht, denn diese Flüssigkeit, die leichter ist, als die nicht feuergefährliche, würde sofort im Rohre k aufsteigen.

Wenn das Nachfüllen des Behälters A beendigt ist, zieht sich die in den Rohren o und l enthaltene Flüssigkeit in diesen bis zu einer Höhe zurück, die der der nicht feuergefährlichen Flüssigkeit in i entspricht und immer niedriger ist, als die der Decke des die Behälter A, B und C enthaltenden Raumes. Die Glocke b und die Rohre d, e und t leeren sich ganz von der nicht feuergefährlichen Flüssigkeit.

Um eine gewisse Menge aus dem Behälter A (Abb. 6, Taf. XXV) durch l abzuziehen, betätigt man wieder die Pumpe g. Die in A enthaltene Flüssigkeit wird durch o und l zurückgetrieben und durch die aus B ankommende nicht feuergefährliche ersetzt. Hört man mit Pumpen auf, so senkt sich die nicht feuergefährliche Flüssigkeit in b, das Ventil s öffnet sich wieder, und die feuergefährliche Flüssigkeit zieht sich wieder aus den Rohren o und l zurück.

Die Betätigung der Pumpe kann keinen gefährlichen Überdruck in den Behältern A und B verursachen, denn wenn die durch das Pumpen in die Glocke b getriebene Flüssigkeit nicht ganz durch e und i abfliefsen kann, wird der Überschufs dieser Flüssigkeit durch das Rohr a in das senkrechte Rohr des die Höhe der Flüssigkeit in C angebenden Schwimmers q getrieben und kehrt durch dieses Rohr in den Behälter C zurück. Der Schwimmer q zeigt zugleich die Höhe der feuergefährlichen Flüssigkeit in A an, weil diese Höhe von dem Rauminhalte der in den Behälter A getriebenen nicht feuergefährlichen Flüssigkeit abhängt. B—s.

Maschinen und Wagen.

Elektrische Lokomotive.

(Electric Railway Journal, Oktober 1911, Nr. 16, S. 881. Mit Abb.)

Die Boston- und Maine-Bahn hat einige Westinghouse-Einwellenstrom-Lokomotiven in Betrieb genommen, die Züge bis zu 1800 t Gewicht einschliefslich der Dampflokomotiven durch den 7,5 km langen und von beiden Mündungen zu einer wagerechten Scheitelstrecke mit 5 ‰ ansteigenden Hoosac-Tunnel befördern. Die beiden 1 B-Triebdrehgestelle haben Stahlgufsaufsenrahmen und sind durch eine kräftige Kurzkuppelung aus Stahlgufs verbunden. Der Oberkasten ruht mit acht Federn und Gleitstücken auf den Rahmen, so dafs die Drehzapfen entlastet sind. Der Drehzapfen des einen Gestelles

ist aufserdem in der Längsachse beweglich, um bei Stöfsen im Zuge nachgeben zu können. Die Laufachsen stellen sich in Bogen ein. Über den Triebachsen sind auf kräftigen Stahlgufsquerschwellen die Triebmaschinen für 315 PS aufgestellt, die nach Entfernung des Oberkastens entweder mit dem Krane abgehoben oder nach unten in die Arbeitsgrube hinabgelassen werden können. Zahntriebe auf jedem Ende der Läuferwelle greifen in Stirnradkränze ein, die unter Zwischenschaltung einer Kuppelung auf einer die Triebachse umschliefsenden Hohlwelle befestigt sind. Als nachgiebige Kuppelglieder dienen Schraubenfedern, die sich zwischen die Radfelgen legen und an einem Ende mit diesen verbunden sind. Der Antrieb wird dadurch vor Gleisstöfsen geschützt. In der Mitte des langen Oberkastens ist ein Schutzgehäuse über den Triebmaschinen eingebaut, auf dessen Decke die Schalt- und Regler-Vorrichtungen aufgestellt sind. Die Lokomotive wiegt 118 t und entwickelt bei 34 km/St eine Zugkraft von 9530 kg.

A. Z.

Elektrischer Strafsenbahnwagen für Australien.

(Electric Railway Journal, Juli 1911, Bd. XXXVIII, Nr. 1, S. 13. Mit Abb.)

Die Strafsenbahnen des Neu-Süd-Wales-Bezirkes haben als Regelbauart einen halboffenen Triebwagen mit zwei zweiachsigen Drehgestellen erwählt und zunächst 195 Wagen in Betrieb genommen. Der Aufbau ist nur im mittlern Teile geschlossen, die beiden Enddrittel haben keine Seitenwände und sind nur durch Glasschutzwände von den spitz zulaufenden Endbühnen mit den Führerständen getrennt. Die Sitzbänke stehen quer, bieten 80 Plätze und sind in den offenen Teilen von Längstrittbrettern aus, in dem geschlossenen durch doppelflügelige Schiebetüren zugänglich. Das Untergestell ist leicht, es hat 11,6 m lange Fachwerklangträger. Der in der Quelle eingehend beschriebene und dargestellte Rahmen ist in sich kräftig versteift, die Endbühnen sind mit dem Hauptrahmen nur durch die äufseren Langschwellen verbunden, die Mittelschwellen aus Holz sind lose, um Zusammenstöfse nicht auf den Hauptrahmen zu übertragen. Die Anordnung hat sich bereits bewährt. Um das gewölbte Dach laufen hohe Wasserleisten. Zum Wasserablaufe dienen Rohre, die gleichzeitig die Eckständer der Endbühnen bilden. Die Triebmaschinen von 30 PS und die Schalter sind nach amerikanischen Regelformen ausgeführt. Hand- und Luft-Bremse wirken auf dasselbe Bremsgestänge, letztere ist im Untergestelle zwischen den beiden Drehgestellen so angeordnet, dafs bei einfachster Hebelübertragung mit Hand oder Luft gebremst werden kann.

A. Z.

2 C 1 . II . T . ⌈ . P . -Tenderlokomotive der London- und Nordwestbahn.

(Engineer 1911, Juni, S. 654. Mit Lichtbild und Zeichnungen.)

Die von C. J. B. Cooke entworfene und in den Werkstätten in Crewe gebaute Zwillingslokomotive hat mit 1 : 13 nach hinten geneigte Innenzylinder, deren Kolben auf die vordere Triebachse wirken. Die Dampfverteilung erfolgt durch über den Zylindern liegende Kolbenschieber von 203 mm Durchmesser und Joy-Steuerung. Der Langkessel besteht aus nur einem Schusse, die Feuerkiste ist nach Belpaire ausgeführt. Die Lokomotive hat veränderliches Blasrohr, Einrichtung zum Anwärmen des Speisewassers durch den Abdampf, Heifsdampf-Dampfstrahlpumpen und am hintern Wasserbehälter eine Vorrichtung zum Wassernehmen während der Fahrt. Sie ist mit einer selbsttätigen Luftsaugebremse ausgerüstet, die auf alle Triebräder wirkt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	508 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,3 at
Äufserer Kesseldurchmesser	1359 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2616 »
Heizrohre, Anzahl	115 und 21
» , Durchmesser aufsen	48 » 127 mm
» , Länge	3448 »
Heizfläche der Feuerbüchse	12,82 qm
» » Heizrohre	88,01 »
» des Überhitzers	23,06 »
» im Ganzen H	123,89 »
Rostfläche R	2,22 »
Triebraddurchmesser D	1740 mm
Triebachslast G_1	44,71 t
Betriebsgewicht G	78,24 t
Wasservorrat	7,72 cbm
Kohlenvorrat	3,05 t
Fester Achsstand	4267 mm
Ganzer »	10287 »
Ganze Länge der Lokomotive mit Tender	13005 »
Zugkraft $Z = 0{,}75\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	9030 kg
Verhältnis H : R =	55,8
» H : G_1 =	2,77 qm/t
» H : G =	1,58 »
» Z : H =	72,9 kg/qm
» Z : G_1 =	202,0 kg/t
» Z : G =	115,4 »

—k.

2 . C 1 . II . t . ⌈ . P . -Lokomotive der argentinischen Zentralbahn.

(Engineering 1911, Juli, S. 22. Mit Lichtbild.)

Die nach Entwürfen von Livesey Sohn und Henderson in London von Beyer, Peacock und Co. in Gorton bei Manchester gebaute schwere und leistungsfähige Lokomotive hat Aufsenzylinder und oberhalb dieser liegende Kolbenschieber. Die Dampfverteilung erfolgt durch Walschaert-Steuerung. Die Feuerkiste zeigt Belpaire-Bauart, die Stehbolzen bestehen nach Stone aus Bronze, die Heizrohre aus Messing. In der Rauchkammer befindet sich ein »Louvre«-Funkenfänger nach Stone. Der Kessel ist mit vier Ramsbottom-Sicherheitsventilen von 89 mm Weite ausgerüstet. Die Schmierung der Dampfzylinder besorgt eine Wakefield-Schmierpumpe, die von einer der beiden Schwingen angetrieben wird.

Der Tender besitzt zwei zweiachsige Drehgestelle.

Lokomotive und Tender sind mit Dampfbremseinrichtung versehen, die in Verbindung mit der selbsttätigen Zugbremse wirkt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	483 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,65 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1683 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2940 »
Feuerbüchse, Länge	2432 »
» , Weite	1135 »
Heizrohre, Anzahl	257
» , Durchmesser, äufserer	51 mm
» , Länge	4534 »
Heizfläche der Feuerbüchse	15,42 qm
» » Heizrohre	185,94 »
» im Ganzen H	201,36 »
Rostfläche R	2,74 »
Triebraddurchmesser D	1892 mm

Triebachslast G_1	46,79 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	78,37 t
Wasservorrat	27,24 cbm
Kohlenvorrat	7,36 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4058 mm
Ganzer » » »	9538 »
Zugkraft $Z = 0{,}5\,p\,\frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	5147 kg
Verhältnis H : R =	73,4
» $H : G_1 =$	4,30 qm/t
» H : G =	2,57 »
» Z : H =	25,55 kg qm
» $Z : G_1 =$	110,0 kg/t
» Z : G =	65,68 »

—k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Vergleichende Versuche mit Zwillings-, Verbund- und Heifsdampf-Lokomotiven.

(Engineer 1910, März, S. 287 und 315, April, S. 338. Mit Abbildungen; Railway Age Gazette 1910, Juni, S. 1403.

Die Versuche wurden auf der Lancashire und Yorkshire-Bahn unter Leitung ihres Obermaschineningenieurs G. Hughes ausgeführt. Zunächst wurde eine D.II.t.Γ.G.-Lokomotive in eine D.IV.t.F.G.-Lokomotive umgebaut und gleiche Arbeitsverteilung auf beide Seiten dadurch angestrebt, dafs man bei gleichem Hub das Verhältnis der Kolbenquerschnitte = 1 : 2 machte. Die Hauptabmessungen und das Gewicht der Versuchslokomotiven ergibt Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Art der Lokomotive	Zylinder-durchmesser d	Kolben-hub h	Triebrad-durchmesser	Kessel		Heizrohre		Heiz-fläche H	Betriebs-gewicht einschl. Tender
				Durchmesser	Länge	Anzahl	äußerer Durchmesser		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	qm	t
D.II.t.Γ.G.-Lokomotive	508	660	1372	1473	4572	225	51	177,8	96,32
D.IV.t.F.G.-Lokomotive	394/559	660	1372	1473	4572	225	51	177,8	103,03

Beide Kolben der Zwillingslokomotive wirken auf die zweite Achse, zur Dampfverteilung dienen entlastete Flachschieber nach Richardson mit Joy-Steuerung. Bei der Verbundlokomotive sind die aufsen liegenden Hochdruckzylinder mit Kolbenschiebern mit innerer Einströmung, die innen liegenden Niederdruckzylinder mit entlasteten Flachschiebern nach Richardson ausgerüstet. Die Steuerung erfolgt nach Joy, ein Satz treibt den Hochdruck- und mittels eines zweiarmigen Hebels auch den Niederdruck-Schieber. Die Hochdruckkolben wirken auf die dritte, die Niederdruckkolben auf die zweite Achse. Der Abdampf der Hochdruckzylinder wird durch vier Verbinderrohre von je 127 mm Weite zu den Niederdruckzylindern geleitet. Ein Wechselventil ist nicht vorgesehen, zum Anfahren dient ein kleines Ventil, das den Niederdruck-Schieberkasten Frischdampf zuführt und durch einen mit der Umsteuerwelle verbundenen Hebel bewegt wird. Der Übertritt des Dampfes findet statt, sobald der Umsteuerhebel für Vorwärts- oder Rückwärts-Gang voll ausgelegt ist.

Zu den Versuchsfahrten wurden zwei Lokomotiven der beiden Bauarten in gleich gutem Zustande verwendet. Mit jeder wurden drei Versuchsfahrten auf den Strecken Aintree-Accrington und Goole-Smithy Bridge ausgeführt. Die erzielten Durchschnittsergebnisse sind der Zusammenstellung II zu entnehmen.

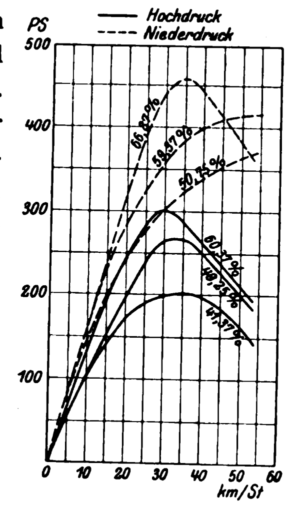
Zusammenstellung II.

	Aintree-Accrington		Goole-Smithy Bridge	
	Γ	F	Γ	F
Fahrzeit, Minuten	99,6	98,0	206,1	204.0
Fahrgeschwindigkeit, km/St	35,2	35,9	28,3	28,6
Zahl der Wagen	59	57,7	73 79,5	64 78,5
Gewicht „ „ t	592,6	594,7	793,0 758,4	823,5 759,0
Dampfüberdruck at	12,5	12,7	12,5	12,6
Zugkraft kg	4440	3851	5019	5080
Leistung in PS, berechnet aus den Dampfdruckschaulinien	701	546	651	567
Füllung bei ganz geöffnetem Regler %	54	51,9	46,9	52,5
Enddruck des Dampfes at	3.87	2.0	3.95	1,92
Dampfverbrauch für PS und Stunde kg	10,8	8,2	9,8	7,6
Wasserverbrauch für PS und Stunde kg	12,2	10,3	11,5	9,6
Kohlenverbrauch für PS und Stunde kg	1,68	1,41	1,36	1,25

Hieraus ergibt sich für die Verbundlokomotive eine Ersparnis an Dampf von 24 und 22,4 %, an Wasser von 15,6 und 16,5 % und an Kohlen von 16,1 und 8,1 %. Dabei zeigt sie sich leistungsfähiger als die Zwillingslokomotive und namentlich bei schwerem Arbeiten gleichmäfsigere Verbrennung und geringern Funkenflug.

In Textabb. 1 sind die Kolbendruckleistungen der Verbundlokomotive dargestellt. Die Niederdruckkolben leisteten in allen Fällen mehr, als die Hochdruckkolben, obgleich die Leistungen theoretisch annähernd gleich sein müfsten; der Unterschied wuchs mit der Geschwindigkeit. Bei rund 30 km/St beginnt die Leistung der Hochdruckkolben abzunehmen, während sie wie bei den Niederdruckkolben wachsen sollte. Die Abnahme nimmt mit der Füllung zu. Diese Eigentümlichkeit zeigt sich bei den Niederdruckkolben erst bei der höchsten Füllung und bei etwa 35 km/St Geschwindigkeit.

Abb. 1. Kolbendruckleistungen.



Das Abfallen der Hochdruck-Arbeitschaulinie ist wahrscheinlich zum Teil auf die übermäfsige Endpressung zurückzuführen, die mit der Dampfabsperrung bei höherm Drucke verbunden ist.

Das Ergebnis dieser Versuche veranlafste die Lancashire und Yorkshire Bahn, die Versuche in gröfserm Umfange fortzusetzen. Im Jahre 1907 wurden elf D.II.t.Γ.G.- und elf D.II.t.F.G.-Lokomotiven beschafft. Die Versuche wurden an fahrplanmäfsigen Zügen vorgenommen und die Aufschreibungen von Ende November 1907 bis dahin 1909 ausgedehnt.

Die Aufschreibungen ergaben folgende Zahlen.

Zusammenstellung III.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Art der Lokomotiven	Dauer des Versuches, Stunden	Geleistete Zug-km	Geleistete Lokomotiv-km	Geleistete t km		Kohlenverbrauch in kg		Kohlenverbrauch in kg für		
				im Ganzen	auf 1 Zug-km	im Ganzen	ausschließlich zur Zugbeförderung	1 Zug-km	1 Lokomotiv-km	1 t km
Γ	61991	483551	759582	228364701	472	14815018	12993022	26,7	17,1	0,0569
F	54846	485690	710874	231074467	476	13602464	11874164	24,4	16,7	0,0514

Bei Ermittelung der ausschliefslich zur Zugbeförderung verwendeten Kohlen sind für eine Stunde Bereitschaftsdienst und Ruhe im Feuer 152,4 kg abgesetzt worden.

Aus Spalte 11 ergibt sich zu Gunsten der Verbundlokomotive eine Kohlenersparnis von 9,75 %, die sich jedoch auf 3,2 % ermäfsigt, wenn nur die ohne Störung verlaufenen guten Fahrten in Vergleich gestellt werden.

Zur genauen Feststellung des Kohlenverbrauches und der Unterhaltungskosten der Verbundlokomotiven sind nach Hughes' Ansicht die Ergebnisse wenigstens dreier weiterer Betriebsjahre erforderlich.

Für die Versuche mit Heifsdampflokomotiven wurde zunächst eine C.II.t.Γ.G.-Lokomotive mit Überhitzer nach Schmidt ausgerüstet. Der Zylinderdurchmesser wurde unter Beibehaltung des Kolbenhubes vergröfsert, für die Kolbenstangen wurde luftgekühlte Metallpackung vorgesehen, eine ausreichende Schmierung durch Einbau einer Schmierpresse mit sechs Abgabestellen nach Ritter gesichert. Die erreichten Wärmegrade wurden durch ein Fern-Pyrometer nach Steinle und Hartung angezeigt und die Schieberkasten mit Dampfdruckmessern ausgerüstet. Die Zylinder erhielten die nötigen Luftsauge- und Wasserablafs-Ventile. Die Hauptabmessungen der Versuchslokomotiven ergibt die Zusammenstellung IV.

Zusammenstellung IV.

Art der Lokomotive	Zylinderdurchmesser d	Kolbenhub h	Triebraddurchmesser D	Kessel		Heizrohre		Heizfläche H	Betriebsgewicht G
				Durchmesser	Länge	Anzahl	äußerer Durchmesser		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	qm	t
C.II.t.Γ.G. . . .	457	660	1549	1270	3169	207	45	105,0	42,83
C.II.T.Γ.G. . . .	508	660	1549	1270	3169	106 18	45 121	98,6	44,96

Beide Lokomotiven hatten 12,65 at Dampfüberdruck. Nach zehnmonatigem Betriebe wurde festgestellt, dafs mit der T-Lokomotive eine um 10 % gröfsere Nutzlast befördert werden konnte als mit der t-Lokomotive. Auf Grund der Ergebnisse einer Betriebszeit von weiteren sechs Monaten entschlofs man sich, 20 C-Heifsdampf-Güterzuglokomotiven zu bauen, auch einige Personenzuglokomotiven mit Überhitzer auszurüsten und die Versuche in derselben Weise und in ähnlichem Umfange wie mit den Verbundlokomotiven durchzuführen. Die Versuche fielen in die Zeit vom 14. Mai bis Ende November 1909, die ermittelten Zahlen ergibt Zusammenstellung V.

Zusammenstellung V.

Art der Lokomotiven	Dauer des Versuches, Stunden	Geleistete Zug-km	Geleistete Lokomotiv-km	Geleistete t km		Kohlenverbrauch in kg		Kohlenverbrauch in kg für		
				im Ganzen	auf 1 Zug-km	im Ganzen	ausschließlich zur Zugbeförderung	1 Zug-km	1 Lokomotiv-km	1 t km
t	12160	85528	142528	31444278	368	1964660	1790287	20,9	12,6	0,0569
T	15281	111539	182377	41556847	373	2274205	2042953	18,3	11,2	0,0492

Nach den geleisteten Zugkilometern folgt für die T-Lokomotive eine Kohlenersparnis von 12,6 %, nach den geleisteten Tonnenkilometern von 12,4 %, die sich auf 12,93 % erhöht, wenn nur die tadellos verlaufenen Fahrten berücksichtigt werden. Setzt man für jede Stunde Stillstand unter Dampf 76 kg Kohlen ab, so erhöht sich die Ersparung auf 13,65 %.

Behufs Anstellung von Versuchen mit Heifsdampf-Personenzuglokomotiven wurden fünf 2 B . t . Γ . P . - Lokomotiven mit Überhitzer nach Schmidt ausgerüstet, und zwar erhielten vier dieser Lokomotiven Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Walschaert-Steuerung, die fünfte dagegen wie die in Vergleich zu stellende Nafsdampflokomotive unentlastete Flachschieber und Joy-Steuerung.

Die Hauptabmessungen der Versuchslokomotiven ergeben sich aus Zusammenstellung VI.

Zusammenstellung VI.

Art der Lokomotive	Zylinderdurchmesser d	Kolbenhub h	Triedraddurchmesser D	Kessel		Dampfüberdruck p	Heizrohre		Heizfläche H	Betriebsgewicht G
				Durchmesser	Länge		Anzahl	äußerer Durchmesser		
	mm	mm	mm	mm	mm	at	mm	mm	qm	t
2 B . t . Γ . P . Flachschieber . . .	457	660	2210	1270	3235	12,65	207	45	106,9	45,52
2 B . T . Γ . P . Kolbenschieber . .	508	660	2210	1270	3235	12,65	106 18	45 121	101,8	48,92
2 B . T . Γ . P . Flachschieber . . .	483	660	2210	1270	3235	12,65	106 18	45 121	101,8	48,31

Die Lokomotiven waren einige Monate im Betriebe, die mit Kolbenschiebern ausgerüstete Heifsdampflokomotive brauchte 21,4 % Kohlen weniger, als die Nafsdampflokomotive, wenn man die geleisteten Zugkilometer, und 21,9 %, wenn man die geleisteten Tonnenkilometer in Rechnung stellt. Nähere Angaben sind in den Quellen nicht enthalten. Die Sparsamkeit der T. P.-Lokomotive ist zum Teil darin begründet, dafs bei ihr fast 90 % der geleisteten Kilometer Zugkilometer waren.

Die mit Flachschiebern versehene Heifsdampflokomotive zeigte etwas geringere Kohlenersparnis, und zwar 18,5 % nach den Zug- und 15,3 % nach den Tonnen-Kilometern, doch war der Ölverbrauch 7 % geringer. Der gröfsere Kohlenverbrauch ist darin begründet, dafs diese Lokomotive mit um 10 % gröfserer Füllung, also mit geringerer Dampfdehnung arbeitete.

—k.

Besondere Eisenbahnarten.

Die elektrische Bahn Biasca-Acquarossa.

(Schweizerische Bauzeitung. Bd. 58, Nr. 17, 21. Oktober 1911, S. 223. Mit Abbildungen.)

Kürzlich ist der erste Teil der Verbindungstrecke der Gotthardbahn mit der Splügenbahn dem Verkehre übergeben worden. Vom Bahnhofe Biasca der Gotthardbahn folgt die meterspurige Bahn dem Blenio-Tale. Bei einer augenblicklichen Länge von 13,805 km steigt sie als reine Reibungsbahn auf eigenem Bahnkörper von + 292,4 m in Biasca auf + 527,8 m in Acquarossa mit durchschnittlich 17 ‰, die steilste Steigung von 35 ‰ ist auf einer Strecke von 3667 m verwendet, 18 % der Strecke liegen wagerecht, 20 % in Steigungen unter 10 ‰, 21,9 % von 10 ‰ bis 25 ‰ und 40,1 % von 25 ‰ bis 35 ‰.

Der kleinste Krümmungshalbmesser ist 130 m, aber nur wenig verwendet. Der gröfste Teil der Strecke, etwa 60 %, liegt in der Geraden. Von den Kunstbauten hat die gröfste Brücke, die über den Brenno, 42,6 m Spannweite.

Den Oberbau bilden Breitfufsschienen von 12 m Länge und 24 kg/m Gewicht auf Holzschwellen.

Als Betriebstrom dient Drehstrom von 8000 Volt aus den Biaschina-Kraftwerken der Aktien-Gesellschaft »Motor«, der in der Umformerstation in Biasca in drei Abspannergruppen auf 500 Volt abgespannt und in drei Umformergruppen in Gleichstrom von 1200 Volt verwandelt wird.

Die Leitungsanlagen bestehen aus einem Fahrdrahte aus hartgezogenem Kupfer von 60 qmm Querschnitt und einer gleichlaufend dazu auf den Leitungsmasten befestigten Verstärkungsleitung aus halbhartem Kupferdrahte von 60 qmm Querschnitt. Die Leitungsmasten bestehen aus Tannenholz mit eisernen Auslegern.

Der Fahrdraht ist auf der freien Strecke 6,0 m und im Tunnel 4,6 m über Schienenoberkante aufgehängt.

Die Betriebsmittel bestehen aus einem vierachsigen Triebwagen auf zwei Drehgestellen, von denen nur eines angetrieben wird, mit zweiachsigen Personen- und Güteranhängewagen. Der Triebwagen hat 13,835 m Länge zwischen den Stofsflächen.

Die Anlagekosten der Bahn betrugen 2042000 *M.*

H—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Präsident der Kaiserlichen Generaldirektion der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Schmidt in Strafsburg, zum Ministerialdirektor im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin unter Übertragung der Leitung der Verkehrsabteilung bei der Eisenbahnverwaltung.

Verstorben: Der Eisenbahn-Direktions-Präsident a. D. Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Dr. jur. Sombart in Berlin.

Reichseisenbahnen.

Ernannt: Der Dirigent im Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Fritsch in Berlin, zum Präsidenten der Kaiserlichen Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen in Strafsburg; der Geheime Regierungsrat und vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Dr. Leese in Berlin zum Geheimen Oberregierungsrate und vortragenden Rate im Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen unter Übertragung der Wahrnehmung der Geschäfte des Dirigenten dieses Amtes.

Österreichische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem Oberbaurate Fischer Edlen von Zickhartburg im Eisenbahnministerium Titel und Charakter eines Ministerialrates; den Oberbauräten Schick und Karplus im Eisenbahnministerium der Titel eines Hofrates; dem Oberbaurate Bertele von Grenadenberg bei der Eisenbahn-Bau-Direktion Titel und Charakter eines Hofrates; den Bauräten Stieglitz, Sauran und Iserle im Eisenbahnministerium Titel und Charakter eines Oberbaurates.

In den Ruhestand getreten: Der Ministerialrat Koestler im Eisenbahnministerium unter Verleihung des Titels eines Sektionschefs.

—d.

Bücherbesprechungen.

Vorschriften für das Entwerfen der Brücken mit eisernem Überbau auf den preufsischen Staatseisenbahnen. Eingeführt durch den Erlafs vom 1. Mai 1903. I. D. 3216. Fünfte erweiterte Auflage, mit Erlafs vom 31. Dez. 1910 betreffend Lastzug B. Berlin 1912, Ernst und Sohn. Preis 0,6 *M.*

Die seit lange auch über die Dienststellen der Staatsbahnverwaltung hinaus eingebürgerte und bewährte Grundlage für die Berechnung und das Entwerfen eiserner Brücken ist in dieser neuen Ausgabe durch Anfügung eines um rund 20 % erschwerten Lastenzuges B nebst den zugehörigen Zusammenstellungen der Biegungsmomente und Querkräfte erweitert. Der Zug besteht nun aus zwei ungünstigst zu stellenden E-Lokomotiven von 20 t Achslast mit dreiachsigem Tender von 15 t Achslast und zweiachsigen Wagen von 15 t Achslast, die Achsstände und sonstigen Längen sind gegen früher nicht geändert. Die Einführung dieser schweren Lastenreihe ist für die Brücken der mit Schienen der Form 15 auszubauenden Linien vorgeschrieben, diese Brücken werden mit dem Zeichen B versehen.

Auf die Ausgabe dieses wichtigen Hülfsmittels machen wir ausdrücklich aufmerksam.

Wissenschaftliche Automobil-Wertung. Berichte I bis V des Laboratoriums für Kraftfahrzeuge an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin. Von A. Riedler. Berlin und München, R. Oldenbourg, 1911.

Die hier vorliegenden Versuchsreihen sind aus dem Bestreben hervorgegangen, alle wichtigen Eigenschaften der Kraftwagen, deren Bewertung bislang in wirtschaftlich und technisch kaum vertretbarer Weise fast ausschliefslich nach der Geschwindigkeit erfolgt ist, nach allen Richtungen klar zu legen und so eine sichere Grundlage zur Beurteilung der Kraftfahrzeuge für die verschiedensten Zwecke zu gewinnen. Die auf dem Versuchstande vorgenommenen Beobachtungen beziehen sich auf Nutzleistung, Geschwindigkeit, Überwindung von Steigungen, Heizstoff- und Öl-Verbrauch, Verluste in Triebmaschine, Triebwerk und Radreifen. Die Ergebnisse sind in Schaulinien für verschiedene Betriebsverhältnisse dargestellt. In den vorliegenden Berichten wurde ein Renault-Wagen von 30 PS, ein Benz-Wagen von 100 PS und ein Adler-Rennwagen von 75 PS behandelt. Einleitend sind die für die Wertung der Kraftwagen angewendeten Versuchs- und Rechnungs-Verfahren dargelegt, im Schlusse die Folgerungen aus den Ergebnissen gezogen. Der Wert der Berichte über die Rennwagen wird durch Beifügung der Bauzeichnungen noch erhöht.

Eine neue Verwendung des Gufseisens bei Säulen und Bogenbrücken. Von Dr.-Ing. F. von Emperger, K. K. Oberbaurat. W. Ernst und Sohn, Berlin, 1911. Preis 2,5 *M.*

Der bekannte Förderer des Eisenbetonbaues F. von Emperger veröffentlicht in der vorliegenden Druckschrift die Ergebnisse von Versuchen, die er an Gufseisensäulen mit dünner Umschnürung aus Beton und Rundeisen angestellt hat. Er fand, dafs die Bruchlast einer gufseisernen Säule durch den Betonmantel mit Schraubenumschnürung auf das doppelte gesteigert wurde, und dafs das Gufseisen dabei seine Sprödigkeit verlor und ähnliche Eigenschaften annahm wie Flufseisen. Die Verwertung dieser eigenartigen Steigerung der Leistungsfähigkeit des Gufseisens für den Bau von Bogenbrücken wird erörtert und weitere Versuche mit auf diese neue Weise verstärkten Trägern werden in Aussicht gestellt.

Bei allgemeiner Bewährung und weiterer Durchbildung dieser Gufseisen-Eisenbeton-Bauweise eröffnen sich viele wirtschaftlich höchst bedeutungsvolle Möglichkeiten neuer Durchbildung der Bauwerke, wir machen daher auf diese wichtige Veröffentlichung besonders aufmerksam.

Untersuchung und Berechnung der Blasrohre und Schornsteine von Lokomotiven. Von Strahl, Regierungs- und Baurat in Berlin. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1912; Preis 2,70 *M.*

Die vorliegende Arbeit wurde im Organ*) veröffentlicht und ist nun auch als Sonderdruck erschienen. Die sehr gründlichen, und in mancher Beziehung zu neuer und abschliefsender Erkenntnis führenden Untersuchungen des Zusammenhanges zwischen Luftzufuhr, Blasrohrwirkung, Rückdruck und Schornsteingestaltung haben sich seit ihrem Erscheinen bereits Anerkennung in weiten Kreisen erworben, denn sie liefern ein Verfahren, das für bekanntere Bauarten ohne Weiteres zur Wahl wichtiger Verhältnisse führt, für neue, zu erprobende Bauarten aber den Weg zeigt, wie man durch Beobachtung auch hier schnell zu günstigen Lösungen gelangt. Da es sich um eine wesentliche Klärung einer der wichtigsten Fragen des Eisenbahn-Maschinenwesens handelt, wird diese Sonderausgabe in Fachkreisen besonderen Anklang finden, wir machen auf ihr Erscheinen ausdrücklich aufmerksam.

*) Organ 1911, S. 321.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 13. Heft. 1912. 1. Juli.

Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.

Von C. Guillery, Baurat in München.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6, 8 und 9 auf Tafel XXVII und Abb. 7 und 12 auf Tafel XXVIII.

I. Lokomotiven.

I. A) Übersicht.

A. 1) Dampflokomotiven.

Nach den Ländern, in denen sie in Betrieb kommen sollen, verteilen sich die ausgestellten neuzeitlichen Dampflokomotiven wie folgt:

Zusammenstellung I.

Betriebsland	Zahl
Italien und Kolonien	19
Deutschland	8
Frankreich und Kolonien	5
Belgien	3
Schweiz	1
Rumänien	1
Rufsland	1
unbestimmt	11

Bei der Einordnung der Lokomotiven nach den Ländern, in denen sie gebaut sind, ändern sich die Zahlen erheblich, namentlich wegen der starken Beteiligung Deutschlands an dem Baue der für Italien bestimmten Lokomotiven und der Lokomotiven mit noch unbestimmtem Verwendungsziele.

Ursprungsland	Zahl
Deutschland	24
Italien	13
Frankreich	5
Belgien	4
Schweiz	2
Rufsland	1

Eine kleine feuerlose Verschiebelokomotive ist in beiden Fällen mitgezählt, nicht dagegen die beiden Lokomotiven aus den Jahren 1853 und 57 in der geschichtlichen Ausstellung Italiens.

Von diesen Lokomotiven haben 13 Verbundanordnung, 21 sind mit Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt versehen. Die in Brüssel mit einem Überhitzer eigener Bauart versehene Schnellzuglokomotive der französischen Ostbahn erscheint in Turin bei etwas abgeänderten Abmessungen des Triebwerkes ohne Überhitzer. Dem Beispiele der belgischen und der preufsisch-hessischen Staatsbahnen folgend hat auch die italienische Staatsbahn und die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn grofse Schnellzuglokomotiven als Doppelzwilling mit Überhitzer, also in IV.T.Γ.-Anordnung ausgestellt. Vier Zylinder mit Verbundwirkung und Überhitzer, also IV.T.F.-Anordnung haben Lokomotiven der bayerischen, württembergischen und sächsischen Staatsbahnen, der Paris-Orléansbahn und der schweizerischen Bundesbahnen.

Eine Güterzuglokomotive mit Lentz-Ventilsteuerung, Zwillingswirkung und Rauchröhrenüberhitzer nach Schmidt ist von den preufsisch-hessischen Staatsbahnen, eine Schnellzuglokomotive mit Gleichstromwirkung der Bauart Stumpf und Rauchröhrenüberhitzer nach Schmidt seitens derselben Verwaltung und eine Schmalspur-Gleichstromlokomotive mit Sattdampf seitens der Lokomotivbauanstalt Kolomna in Petersburg ausgestellt.

Als Feuerungs-Einrichtungen sind aufser der bekannten Rauchminderung von Marcotty, der Rost mit Dampfbrausen von Menner an einer Heifsdampf-Schnellzuglokomotive der württembergischen Staatsbahnen und der aus Mailand 1906 bekannte, aus kleinen Gufseisenkörpern von quadratischem Grundrisse zusammengesetzte Rost von Carloni hervorzuheben.

A. 2) Prefsluftlokomotiven.

Eine Lokomotive besonderer neuer Bauart ist die Prefsluftlokomotive mit Differenzial-Verbundzylindern ohne Stopfbüchsen für Tunnelbau von A. Borsig. (Nr. 55, Textabb. 26.)

A. 3) Elektrische Zuglokomotiven.

Von den ausgestellten vier elektrischen Lokomotiven sind drei deutscher Herkunft. Davon gehören zwei der preufsisch-hessischen und eine der badischen Staatsbahn. Die vierte elektrische Lokomotive ist Eigentum der italienischen Staatsbahn.

I. B) Einzelheiten.

B. 1) Dampflokomotiven.

1. a) Personen- und Schnellzuglokomotiven mit Tender.

Nr. 1 bis 4) 1 C . II . T . ┌ . S .-, 1 C 1 . IV . t . |= . S .- und 2 C 1 . IV . T . F . S .- Lokomotiven der italienischen Staatsbahnen (Textabb. 1 bis 5). Die Bauart der neueren italienischen Schnellzuglokomotiven ist von Brüssel her be-

Abb. 1. 1 C . II . T . ┌ . S .- Lokomotive der italienischen Staatsbahnen. Maßstab 1 : 100.

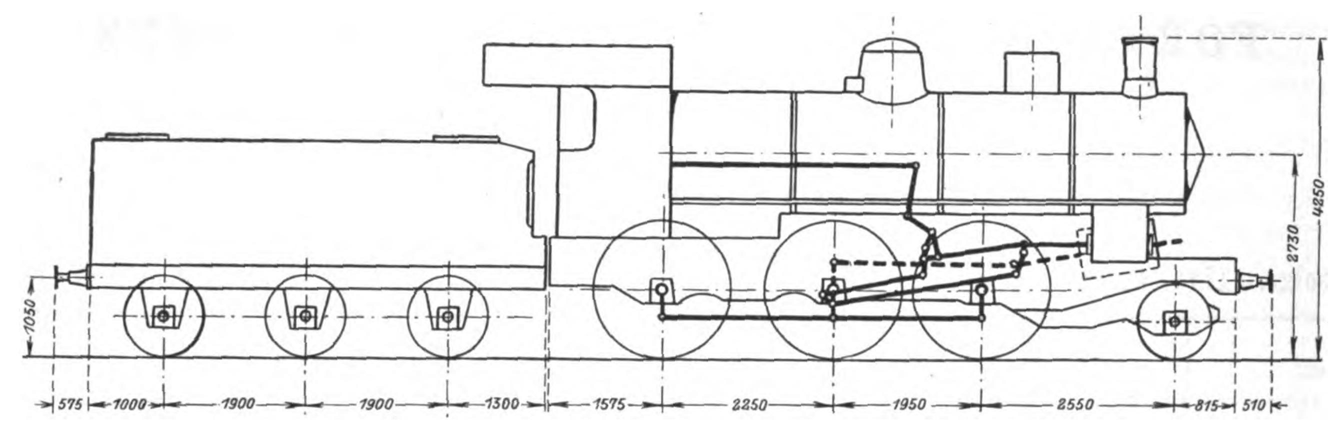


Abb. 2 1 C 1 . IV . t . F . S .- Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

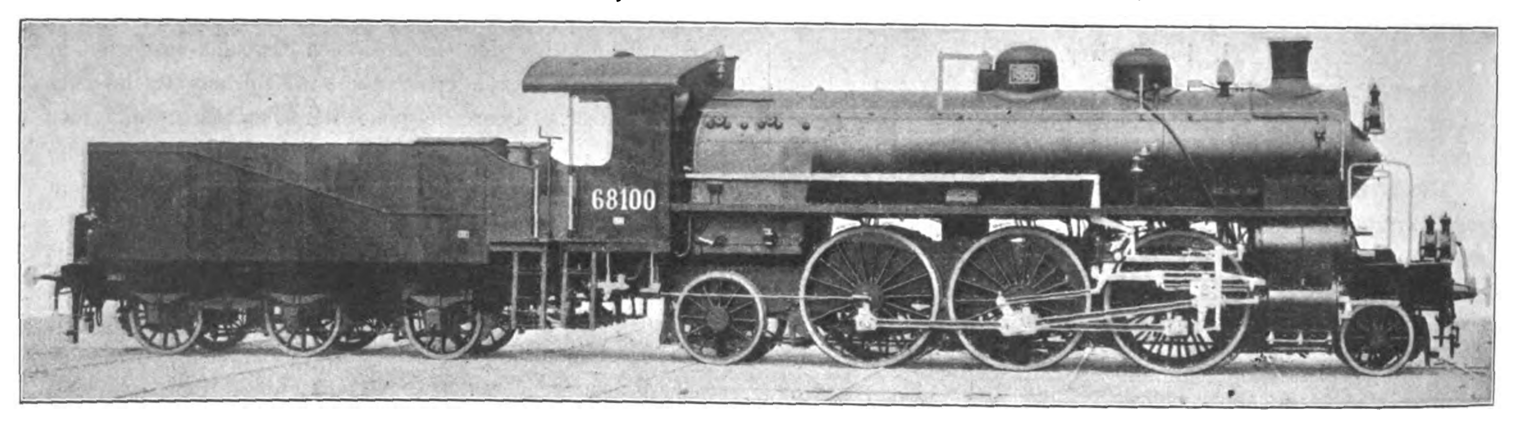


Abb. 3. 2 C 1 . IV . T . F . S .- Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

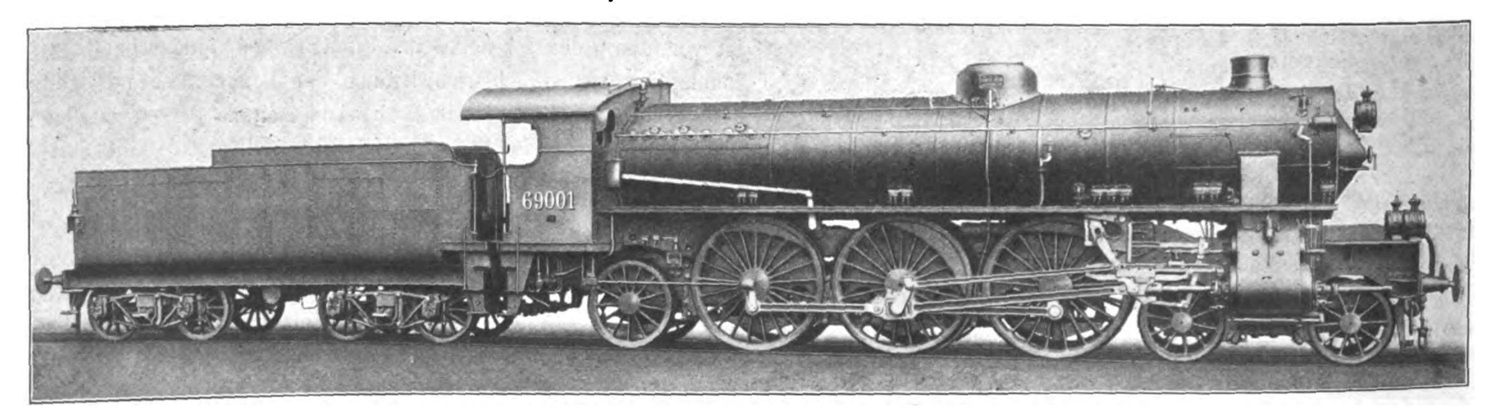


Abb. 4. Drehgestell der 2 C 1 . IV . T . F . S .- Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

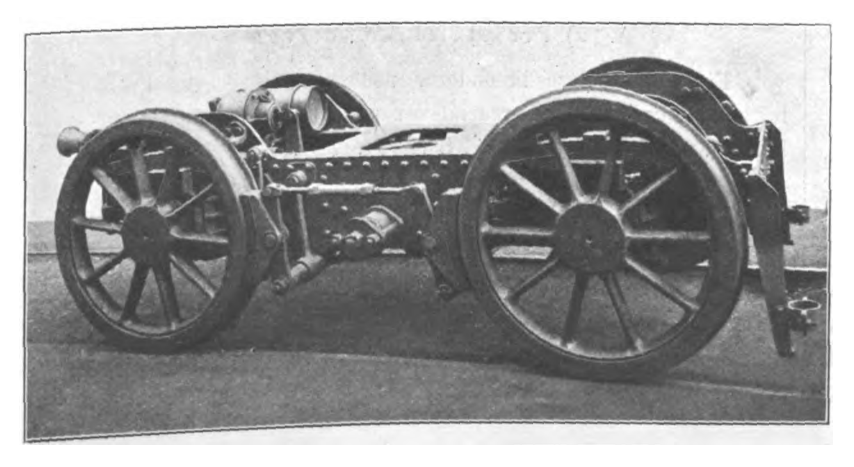
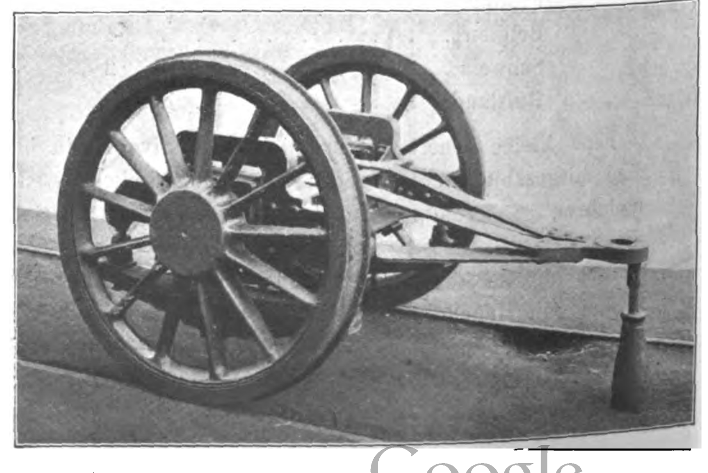


Abb. 5. Hintere Laufachse der 2 C 1 . IV . T . F . S .- Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.



kannt*). Hervorzuheben sind die schon erwähnten neuen Doppelzwilling-Lokomotiven mit Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt, die für 130 km/St Geschwindigkeit bestimmt sind. Sie sind mit Speisewasservorwärmer von von Gölsdorf versehen. Im Übrigen ist die Ausrüstung die bei den neueren italienischen Lokomotiven übliche.

*) Organ 1911, S. 389.

Nr. 5) 1 C. II. T. ┌. P.-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen (Textabb. 6) ist für starke Steigungen bestimmt. Der Kessel hat gleiche Bauverhältnisse wie Nr. 1. Die vordere Laufachse ist mit der ersten Kuppelachse zu einem Drehgestell vereinigt. Die Dampfzylinder liegen innen, die Heusinger-Steuerung aufsen. Die Lokomotive ist mit Rauchröhrenüberhitzer nach Schmidt versehen. Im Übrigen ist folgende Ausrüstung vorhanden: Regler und Achsbüchsen nach Zara, Luftdrucksandstreuer von Leach, Geschwindigkeitsmesser von Hassler, Dampfheizung nach Haag, Schmierpumpe von Michalk. Die Westinghouse-Bremse wirkt auf die gekuppelten Räder der Lokomotive.

Nr. 6) C. II. t. ┌. P.-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen (Textabb. 7), Gr. 290, früher 360, für gemischte Züge auf stark geneigten Strecken. Die Ausrüstung ist ähnlich wie bei Nr. 5. Die unter Dampf gehenden Teile werden durch einen Nathan-Öler geschmiert, für die Radreifen ist ebenfalls Schmierung vorgesehen. Die Westinghouse-Bremse wirkt auf alle Räder der Lokomotive.

Nr. 7) Eine in guten Verhältnissen gebaute, alte ungekuppelte englische Schnellzuglokomotive der italienischen Staatsbahnen war vor einem Zuge aus alten italienischen Personenwagen in der geschichtlichen Abteilung vorgeführt.

Nr. 8) 2 B. II. T. ┌. S.-Gleichstrom-Lokomotive nach Stumpf, gebaut von der Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahnwagenbau und Maschinenbauanstalt Breslau für die preu-

Abb. 6. 1 C. II. T. ┌. P.-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.



Abb. 7. C. II t. ┌. P. Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

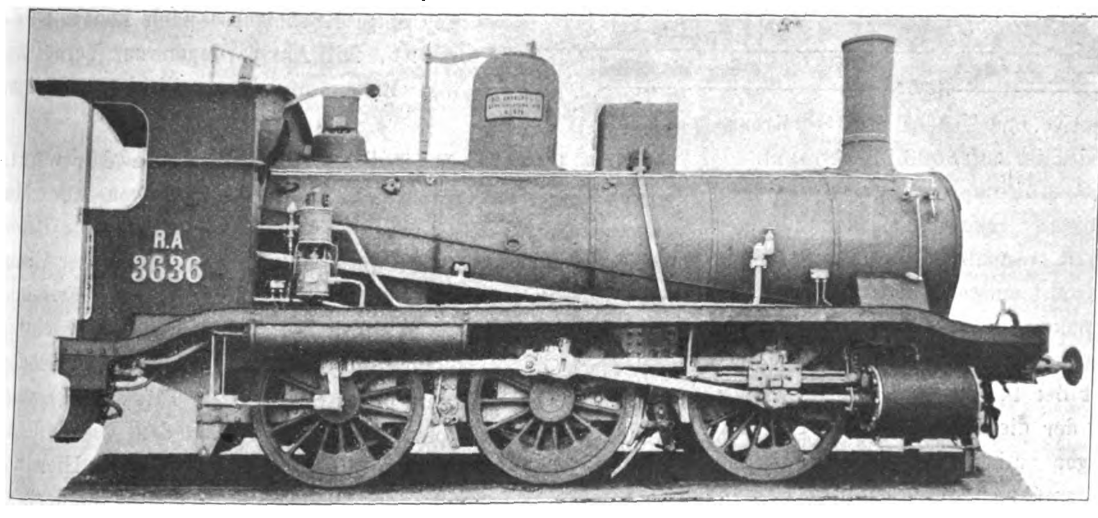
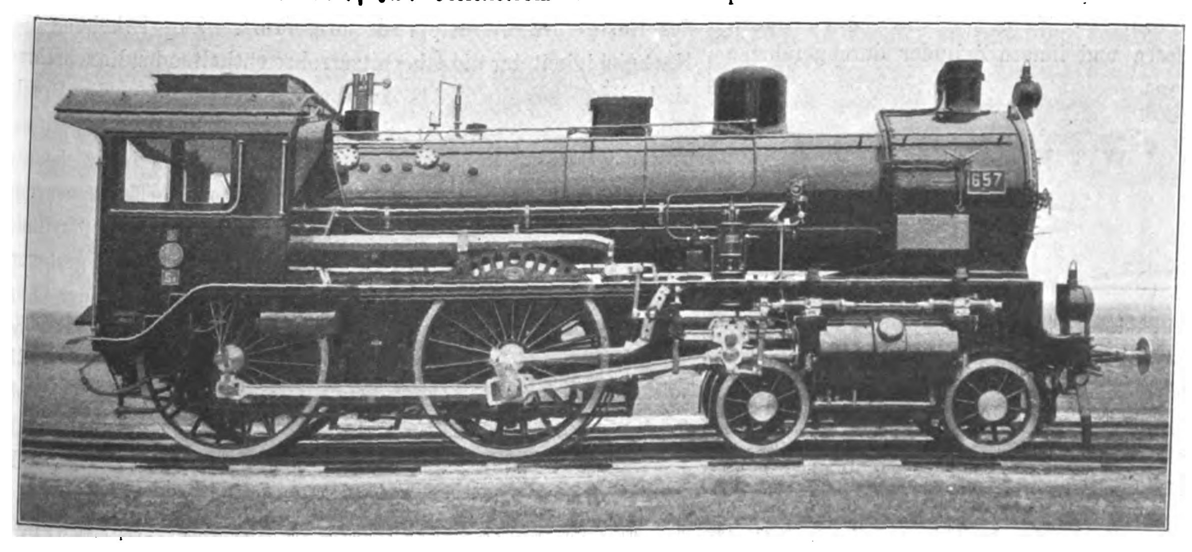
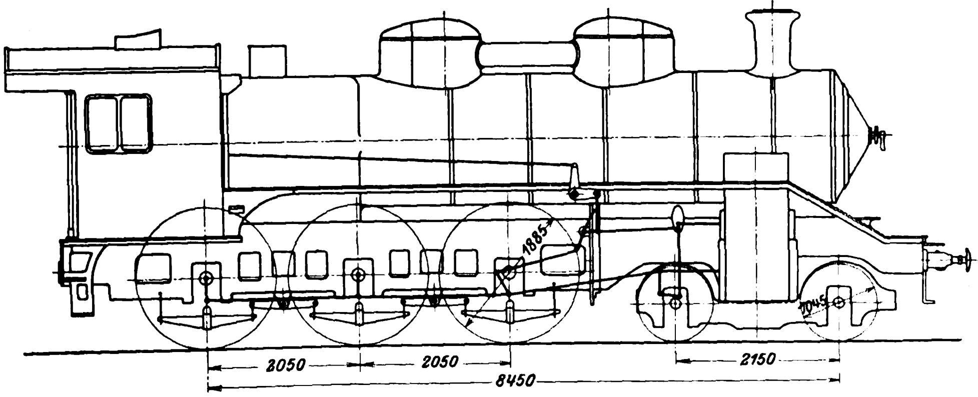


Abb. 8. 2 B. II. T. ┌. S.-Gleichstrom-Lokomotive der preußisch-hessischen Staatsbahnen.



ſsisch-hessischen Staatsbahnen (Textabb. 8 und Abb. 1 und 2, Taf. XXVII). Die Lokomotive ist die dritte Schnellzuglokomotive dieser Bauart. Als Verbesserung ist die Milderung des Auspuffes durch entsprechende Abänderung der Auspuffschlitze zu erwähnen. Der Zylinderdurchmesser ist gegen den der ersten Versuchslokomotiven von 500 auf 550 mm vergröſsert. Die Anordnung der Heusinger-Steuerung ist vereinfacht. Der Gang der Lokomotive hat sich als ruhig erwiesen, obwohl die hin- und hergehenden Massen nur zu $3\,{}^0/_0$ ausgeglichen sind. Wesentlich für den ruhigen Lauf beim Leergange ist eine der Breslauer Aktien-Gesellschaft gesetzlich geschützte selbsttätige Einrichtung, mittels deren die Dampfeinlaſsventile bei Leergang durch die Preſsluft der Bremse gleichzeitig geöffnet werden, so daſs Druckausgleich vor und hinter dem

Abb. 9. 2 C . IV . T . F . S . - Lokomotive der sächsischen Staatsbahnen. Maßstab 1 : 100.



Kolben stattfindet*). Lokomotive und Tender sind mit Kreuzgelenk gekuppelt, die Stoſsfeder ist auf 8000 kg gespannt.

Nr. 9) Die 2 C . IV . T . Γ . S . - Lokomotive der preuſsisch-hessischen Staatsbahnen, gebaut von der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals L. Schwartzkopff (Abb. 3 bis 5, Taf. XXVII), weist einige Abänderungen gegenüber der sonst gleichen Lokomotive der Ausstellung in Brüssel auf**). Der Rahmen ist im vordern Teile als Barrenrahmen mit bequemer Zugänglichkeit der Dampfzylinder und Zubehörteile ausgebildet. Während der die Dampfzylinder, Schieberkasten und das Kesselauflager enthaltende Guſskörper früher dreiteilig und von den Plattenrahmen durchschnitten war, ist die Ausführung jetzt in nur zwei, in der Mitte zusammengeschraubten Teilen erfolgt. Die wenig Raum beanspruchenden, zwischen je einem äuſsern und innern Zylinder durchgeführten Barrenrahmen stören den Zusammenhang des Guſsstücks nicht, daher konnten auch Ein- und Ausströmung vereinfacht werden. Die früher verwendeten Druckausgleichvorrichtungen sind als entbehrlich weggelassen. Der Tenderwasserkasten und die Schmiergefäſse sind für 300 km Fahrt ohne Aufenthalt bemessen.

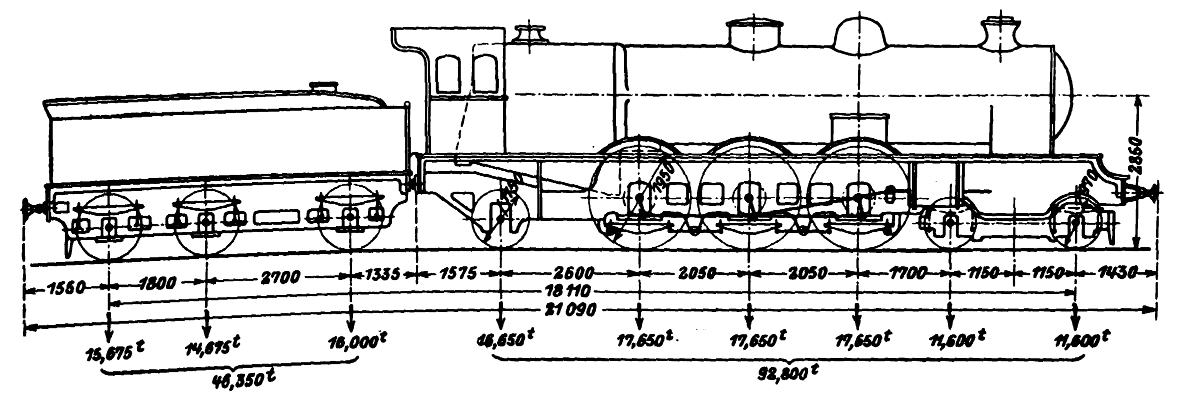
Mit Lokomotiven dieser Gattung sind Versuchsfahrten angestellt worden. Hierbei betrug das angehängte Wagengewicht 380 bis 514 t, die Grundgeschwindigkeit 90 bis 95 km/St. Auf 1 qm Heizfläche wurden bis zu 60 kg/St Dampf erzeugt, auf 1 qm Rostfläche bis zu 550 kg/St Kohle und darüber verbrannt. Die Wärme des überhitzten Dampfes betrug mindestens 335 und bis zu 355°. Die Kolbendruck-Leistung betrug 1300 bis 1600 PS oder 8,5 bis 10,4 PS/qm der Heizfläche, die gröſste Zugkraft beim Anfahren 10413 kg.

*) Organ 1912, S. 133.
**) Organ 1910, S. 428.

Nr. 10) Die 2 C . IV . T . F . S . - Lokomotive (Textabb. 9) der sächsischen Staatsbahnen, gebaut von der sächsischen Maschinenbauanstalt, vormals R. Hartmann, Aktiengesellschaft in Chemnitz, hat in ihrer äuſsern Erscheinung Ähnlichkeit mit der in Brüssel ausgestellten 2 C . II . T . Γ . - Lokomotive*). Auch viele Einzelheiten stimmen überein. Der Ventilregler ist nach Bauart Hartmann, die gekröpfte Kurbelachse nach Bauart Fremont, mit Aussparungen zur Verhütung von Rissen an den gefährdeten Stellen, ausgeführt.

Nr. 11) 2 C 1 . IV . T . Γ . S . - Lokomotive der württembergischen Staatsbahnen, gebaut von der Maschinenbauanstalt Eſslingen. Die Lokomotive dient zur Beförderung von 350 t mit 100 km/St Geschwindigkeit in der Ebene und 60 km/St auf langen Steigungen von $10\,{}^0/_{00}$. Zur Erzielung rauchschwacher Verbrennung sind Rauchminderungseinrichtung nach Langer, Beschickung des Feuers durch zwei Schürlöcher und ein Rost der Bauart Menner (Abb. 6, Taf. XXVII) angeordnet. Durch die Rohrleitung bc wird von dem Ventile h aus Dampf zu den Aussparungen d der Roststäbe geführt. Hierdurch wird der Rost gekühlt, Verschlacken des Rostes verhindert, die Luftzufuhr und die Verbrennung gefördert. Der mittlere Teil des Rostes ist als Kipprost ausgeführt. Zur Erhöhung der Nachgiebigkeit der die Überhitzerrohre enthaltenden Rauchröhren sind diese gewellt. Als Anfahrvorrichtung kann die Druckausgleichvorrichtung der Hochdruckzylinder benutzt werden. Die Entwässerungsventile aller Dampfzylinder werden mit Dampf gesteuert. Alle Achsen sind der Länge nach durchbohrt. Der Königszapfen des Drehgestelles ist um 100 mm aus der Mitte nach hinten gerückt.

Abb. 10. 2 C 1 . IV . T . F . S . - Lokomotive der Paris-Orléansbahn. Maßstab 1 : 140.



Nr. 12) Die 2 C 1 . IV . T . F . S . - Lokomotive der Paris-Orléansbahn (Textabb. 10) stimmt nach

*) Organ 1911, S. 205.

Bauart und wesentlichen Abmessungen mit der in Brüssel ausgestellten 2 C 1 - Schnellzuglokomotive *) überein, bis auf den Einbau des Rauchröhrenüberhitzers von Schmidt und die dadurch bedingten Abänderungen des Kessels.

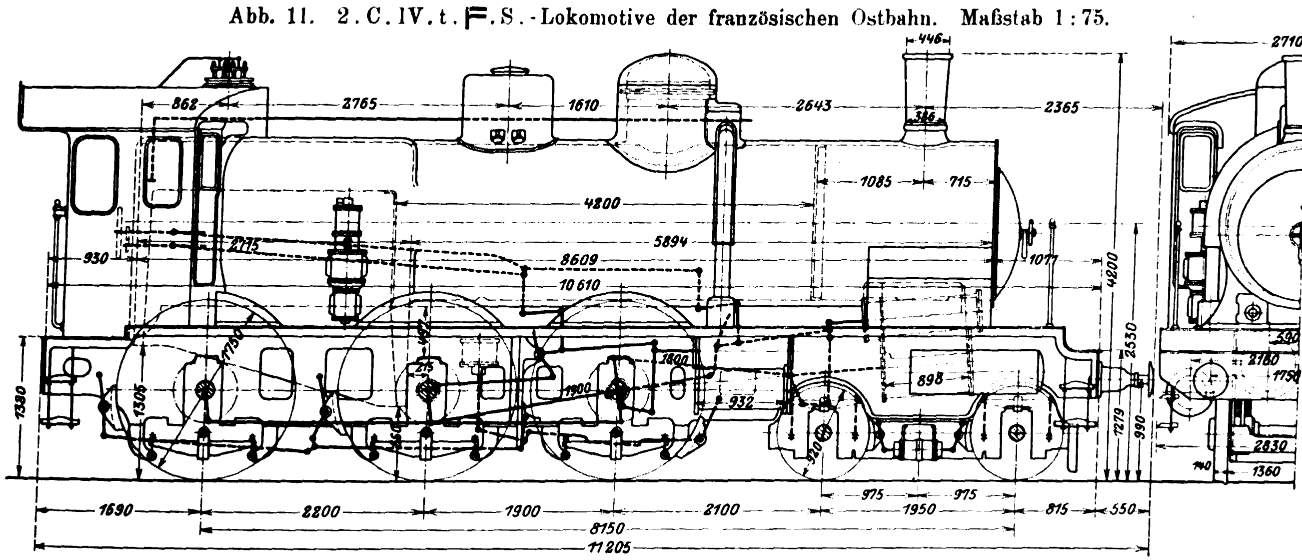
Nr. 13) 2 C 1 . IV . T . Γ . S . - Lokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn (Abb. 7, Taf. XXVIII). Die in den eigenen Werkstätten der Bahn gebaute Lokomotive ist die erste französische Doppelzwillinglokomotive mit Heifsdampf. Vergleichende Versuche haben erwiesen, dafs diese Bauart dieselben wirtschaftlichen Vorteile bietet, wie die entsprechenden Verbundlokomotiven. Daraufhin sind 30 gleiche Schnellzuglokomotiven in Bestellung gegeben. Der in seiner ganzen Länge seitlich über die Rahmen hinausgebaute Feuerkasten hat halbkreisförmige, unmittelbar an den Langkessel anschliefsende Decke. Die Decke der innern Feuerbüchse ist in der Querrichtung schwach gewölbt und von vorn nach hinten etwas geneigt, um Entblöfsungen der Decke bei der Fahrt auf gekrümmten und geneigten Strecken zu verhüten.

Das vordere Drehgestell ist von Brüssel her bekannt *). Die hintere Laufachse ist als Bissel-Achse ausgeführt, auf deren Gestelle sich die Lokomotive mittels eines kugelförmigen Tragzapfens stützt. Die Rückstellung erfolgt mittels schraubenförmiger, unterhalb des Tragzapfens angeordneter Druckflächen, deren Mittelachse mit der Senkrechten durch die Mitte des Deichselzapfens zusammenfällt.

Die Achsen sind auf ihre ganze Länge durchbohrt.

Nr. 14) 2 C . IV . t . F . S . - Lokomotive der französischen Ostbahn (Textabb. 11). Die Lokomotive stimmt mit der in Brüssel **) ausgestellten überein, nur ist der bei letzterer angeordnete zweistufige Überhitzer fortgelassen und die Durchmesser der Dampfzylinder und der Triebräder sind etwas geändert.

Abb. 11. 2 . C . IV . t . F . S . - Lokomotive der französischen Ostbahn. Maßstab 1 : 75.



Der Wasserkasten des Tenders ist nach von Gölsdorf mit seitlichen Füllöffnungen versehen, deren Deckel vom Führerstande aus bewegt werden. Die Feuerwerkzeuge sind in einem röhrenförmigen Behälter innerhalb des Kohlenraumes untergebracht. Die selbsttätige Westinghouse-Bremse wirkt auf alle Räder der Lokomotive, die nicht selbsttätige auf die Tenderräder.

Nr. 15) 2 C . IV . T . F . S . - Lokomotive der schweizerischen Bundesbahnen, gebaut von der Lokomotivbauanstalt Winterthur (Abb. 8, Taf. XXVII). Die Lokomotiven dieser Gattung sind für den Dienst auf den Strecken Genf-Lausanne-Bern, Lausanne-Brig und Zürich-St. Gallen- St. Margarethen-Chur bestimmt.

Als Anfahrvorrichtung dient ein bei ganz ausgelegter Steuerung zwangläufig geöffnetes Ventil. An zwei Lokomotiven sind die Luftsaugeventile der Niederdruckzylinder für den Leerlauf durch selbsttätige Umströmventile ersetzt. Die Kropfachse ist wie bei Nr. 10 nach Fremont ausgeführt.

Nr. 16) und 17) Die 2 C. und 2 C 1 . IV . T . Γ . S . - Lokomotiven der belgischen Staatsbahnen stimmen völlig mit den in Brüssel ausgestellten Lokomotiven überein. **)

Nr. 18) Von der Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk war die grofse, farbig angelegte Schnittzeichnung einer 2 B . T . S . - Lokomotive ausgestellt, die einen guten Einblick in das Innere gestattete, und auch die äufseren Teile erkennen liefs.

*) Organ 1911, S. 115 und 366.
**) Organ 1911, S. 367.

*) Organ 1911, S. 387.
**) Organ 1911, S. 239.

(Fortsetzung folgt)

Feuerung mit Ölrückständen bei den rumänischen Staatsbahnen.

Von **F. W. Kraft** in Bukarest.

Die Petroleumrückstände, rumänisch Pacura, rühren aus der Destillation des Rohpetroleums oder Rohöles her, wenn dem die leichten Teile, Benzin und Leuchtpetroleum ausgezogen sind. Bei dem Reichtum Rumäniens an Rohölgruben lag die Feuerung der Lokomotiven mit flüssigem Heizstoffe nahe, der zu 40 % der ganzen Petroleumgewinnung zur Verfügung steht.

Seit 1901 hörten denn auch die Kokskäufe der Staatsbahnen auf und die Ölfeuerung hielt ihren Einzug. Diese konnte nicht gleich auf alle Linien und Lokomotiven ausgedehnt werden, da mit Einführung dieser Heizungsart der Bau von Behältern und Kesselwagen verbunden ist, und diese Anschaffungen die Aufbringung bedeutender Mittel erfordern.

Die Verwendung von Öl als Heizstoff auf den rumänischen Bahnen entwickelte sich mit dem jungen rumänischen Petroleumgewerbe. Von 1895 bis 1902 betrug der Verbrauch 80000 t im Jahre, er stieg 1903 auf 384301, 1904 auf 508000, 1905 auf 614880, 1906 auf 887091 t. Die ersten planmäfsigen Versuche, die Rückstandfeuerung für Lokomotiven einzuführen, erfolgten 1887. Seinerzeit wurde die Feuerkiste einer Lokomotive nach Urquhart*) hergerichtet (Textabb. 1). Die Rückstände wurden durch einen Dampfstrahl mittels des Zerstäubers von Urquhart eingeblasen. Die Probefahrten dieser Lokomotive mit einer Last von 18 Wagen oder 162 t ergaben bei einer Fahrdauer von 2 Stunden und 42 Minuten auf der Strecke Bukarest-Buzeu von 128 km während der Fahrt einen Verbrauch von durchschnittlich 860 kg. Das Gewicht von 1 l war 0,94 kg, das auf der Fahrt verbrauchte Wasser betrug 10617 kg, im Ganzen 11769 kg. Nimmt man für 1 kg Cardiff-Kohle eine Verdampfung von 8,5 kg Wasser an, so entspricht 1 kg Rückstände 1,63 kg Cardiff-Kohle. 1896 wurde nach ausgezeichnet gelungenen Versuchen mit dem auf der englischen Grofsen Ostbahn erprobten Zerstäuber von Holden**) die gemischte Feuerung mit Lignit und Ölrückständen aufgenommen und bis 1903 353 Lokomotiven ausgestattet. Die gemischte Feuerung wurde hauptsächlich wegen des in jener Zeit hohen Preises der Rückstände von rund 32 M/t eingeführt. Mit der wachsenden Entwickelung der rumänischen Petroleumgewinnung ist jedoch auch der Preis der Pacura sehr gewichen,

*) Organ 1886, S. 176; 1889, S 238; 1885, S. 78; 1899, S. 263.

**) Organ 1897, S. 72 und 170; 1899, S. 167.

Abb. 1. Ölzerstäuber von Urquhart. Maßstab 2:15.

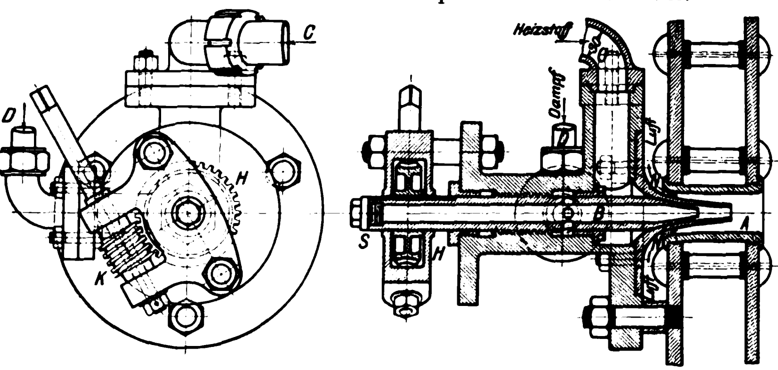


Abb. 2. Zerstäuber von Dragu. Maßstab 1:4.

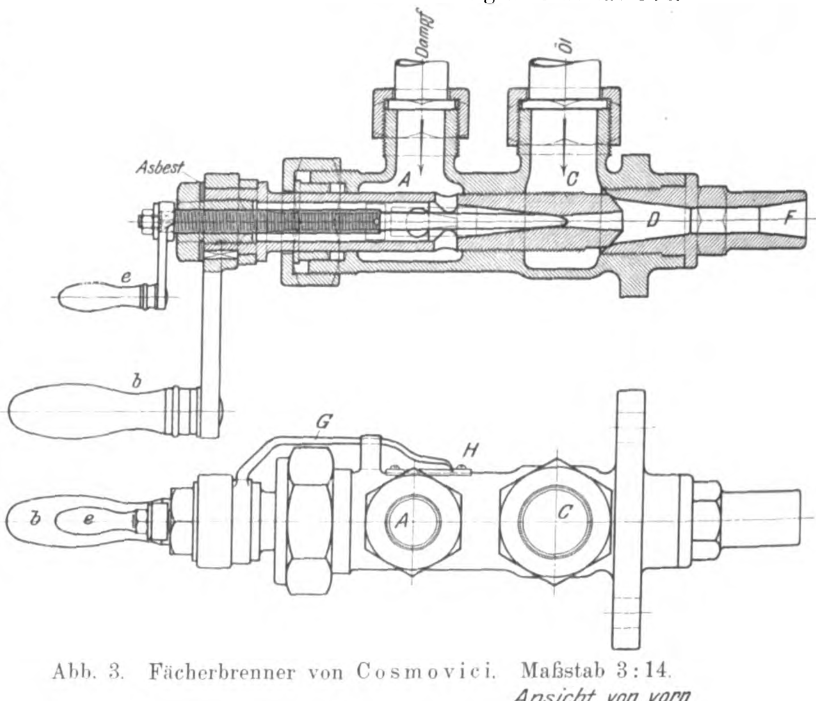


Abb. 3. Fächerbrenner von Cosmovici. Maßstab 3:14.

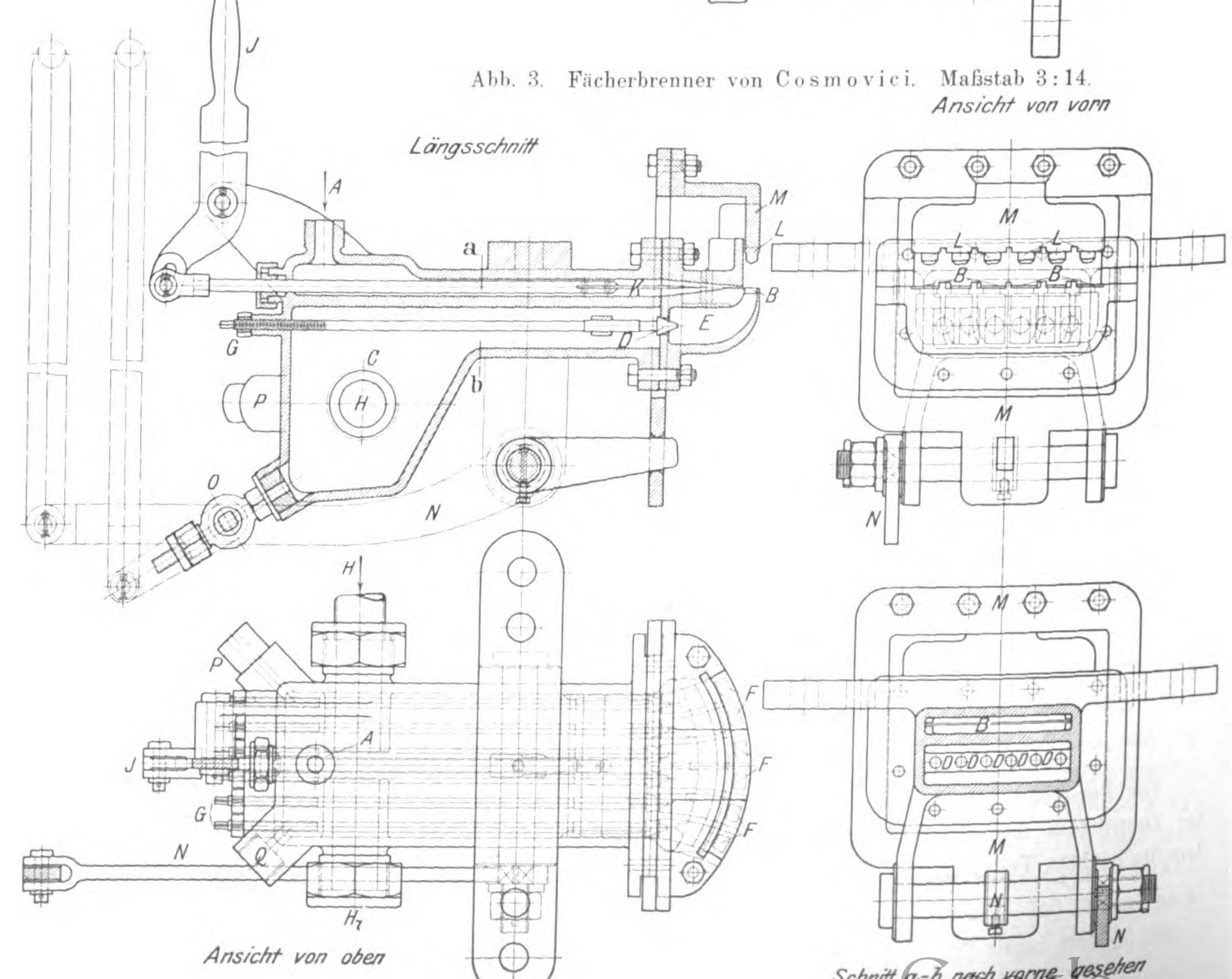
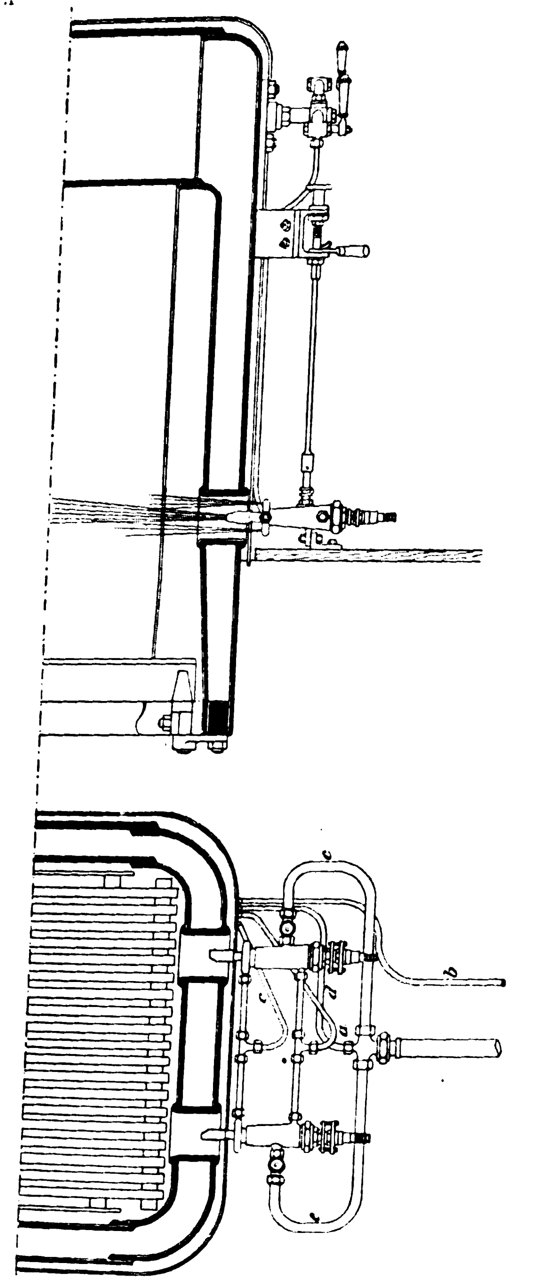


Abb. 4. Ölfeuerung von Holden. Maßstab 1 : 20.





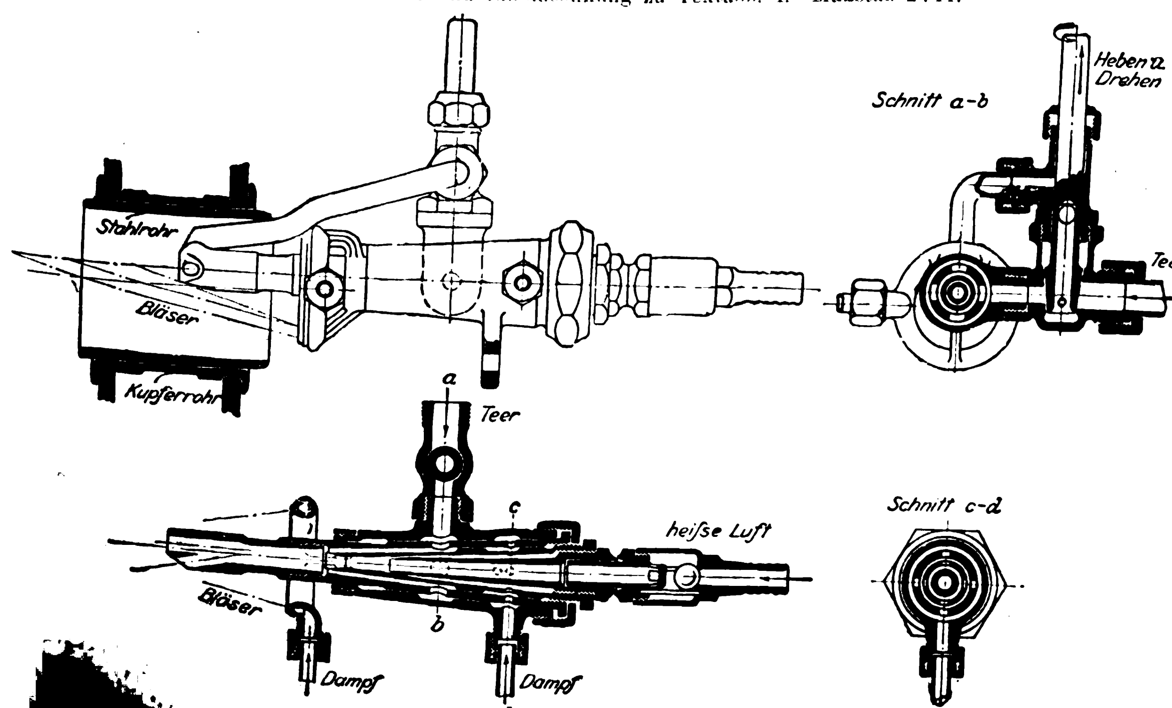
gegenwärtig auf etwa 20 M/t ab Werk, so dafs sich die reine Ölfeuerung immer mehr ausbreitet. Gegenwärtig sind von 639 Lokomotiven 132 auf volle Ölfeuerung und 368 auf gemischte Feuerung eingerichtet. Das Gewicht von 1 l Pacura beträgt 890 bis 955 gr bei 15° C, die Zähigkeit erst unter 5° nach Engler, der Flammpunkt zwischen 80 und 120° C. Metalle werden nicht angegriffen, die Eigenschaften sind während des Lagerns keiner Veränderung unterworfen. Pacura enthält 86 % Sauerstoff, was annähernd 10 000 WE entspricht. Gegenwärtig wird bei den rumänischen Staatsbahnen der Zerstäuber des rumänischen Eisenbahningenieurs Dragu am meisten verwendet, durch den der flüssige Heizstoff mit Dampf eingeblasen wird (Textabb. 2). Vergleichsweise werden die Bläser von Cosmovici (Textabb. 3), Holden (Textabb. 4 und 5) und Körting verwendet, von denen der letzte zu Verstopfungen neigt.

Bei allen Zerstäubern müssen Feuerkiste und Aschkasten feuerfest ausgekleidet sein, und der Feuerstrahl darf nicht unmittelbar in die Heizrohre gelangen. In der Feuerkiste wird das zerstäubte Öl einzig mit der aus dem Ascheherde durch ein Rohr zugeführten Luft gemischt. Die Feuerkiste soll nicht zu lang sein, um nicht zu grofsen Zugwiderstand zu bieten, noch zu kurz, damit die Rohrwand nicht von zu heifsen Gasen getroffen wird.

Eine Schwierigkeit besteht darin, dafs sich die Feuerkiste während der Aufenthalte und Talfahrten nicht stark abkühlen darf, da sonst Undichtheiten entstehen. Die Auskleidung bildet einen Wärmebehälter, der die Wiederentzündung nach Unterbrechung des Ölstrahles ermöglicht. Die Feuertür und der Aschkasten müssen während solcher Unterbrechungen sicher verschlossen sein. Der Grad der Rauchentwickelung und die Farbe der Flamme geben dem Führer Mittel zur Beurteilung der richtigen Mischung mit Luft an die Hand. Weifser Rauch zeigt zu grofse, rötlicher ungenügende Zufuhr und Mischung der Luft an. Ein durchsichtig verschlossenes Loch gestattet den Einblick in die Feuerkiste.

Um eine mit Ölfeuerung ausgestattete Lokomotive anzuheizen, mufs ihr Strahlbläser von einer anderweiten Dampfquelle versorgt werden, die sich in den Schuppen vor der Ausfahrt in den anderen Lokomotiven bietet.

Abb. 5. Ölbläser und Einblasöffnung zu Textabb. 4. Maßstab 2 : 11.



Vorwärmen der Ölrückstände macht sie dünnflüssiger und vermindert den Dampfniederschlag beim Einblasen, im Winter mufs es als nötig bezeichnet werden, besonders der gesteigerten Dickflüssigkeit des Öles wegen. Der der verlangten Leistung der Loko-

motive angepafste Oelbehälter wird zweckmäfsig aufserhalb des Führerhauses angebracht. Die Füllöffnungen erhalten Siebe, aufserdem ist ein Schwimmer mit gut sichtbarer Füllteilung und am Boden ein Hahn zum Ablassen des etwa angesammelten Wassers anzubringen.

Die Ausstattung einer Lokomotive mit Tender kostet etwa 2000 *M*, die Schwankungen mit der Leistungsfähigkeit der Lokomotive sind nur gering.

In den gröfseren Bahnhöfen sind Ölbehälter aufgestellt, die zuerst aus Eichendauben bestanden, dann durch geputzte Mauerbehälter ersetzt wurden. Da das Öl aber das Mauerwerk durchsetzte, so ist man schliefslich zu den im Petroleumgewerbe überhaupt üblichen Behältern aus Eisenblech übergegangen. Diese stehen auf Untermauerung, haben keinen Wärmemantel, aber für den Winter Heizschlangen, die mit Dampf betrieben werden. Der Inhalt schwankt mit der Gröfse der Bahnhöfe zwischen 200 und 2300 cbm.

Die Höhenstellung ist so gewählt, dafs die Tenderfüllung unter natürlichem Drucke erfolgen kann, zur Füllung der Vorratbehälter aus den Kesseln ist jeder Behälter mit einer Dampfpumpe ausgestattet. Die Vorratbehälter haben die Bauart Intze, die Tenderbehälter die von Lachapelle, die Pumpen die von Worthington.

Die Bahnverwaltung fährt die Ölvorräte mit 222 Kesselwagen von 3230 t Ladefähigkeit selbst an. Die Wagen fassen rund 15 t und sind mit Heizschlangen und Westinghouse-Bremse ausgerüstet. Die Entleerung stöfst trotzdem im Winter wegen der grofsen Zähflüssigkeit nicht selten auf Hindernisse,

Abb. 6. Reine Ölheizung einer 1 C-Lokomotive. Mafsstab 2 : 63.

so dafs man zu unmittelbarer Dampfzufuhr gezwungen wird. Das dabei niedergeschlagene Wasser schädigt das Öl nicht und kann unten leicht abgezogen werden.

Für die Ausstattung mit Ölfeuerung sind bislang bei den rumänischen Staatsbahnen im Ganzen 2,4 Millionen *M* aufgewendet worden.

Schliefslich zeigt Textabb. 6 die volle Ausstattung der Feuerkiste einer rumänischen Lokomotive für Ölfeuerung.

Über die gleichmäfsigste Verteilung der Achsbelastungen bei Lokomotiven.

Von Dr. techn. **A. Langrod** in Wien.

In vorliegendem Aufsatze soll untersucht werden, wie der Regel, wonach die gekuppelten Achsen möglichst gleichmäfsig zu belasten sind*), am genauesten entsprochen wird. Unter der gleichmäfsigsten Belastungsverteilung ist hierbei jene zu verstehen, bei welcher der Unterschied zwischen der gröfsten und der kleinsten Achsbelastung der erreichbar geringste ist.

Eine vollständig gleiche Belastung aller Achsen ist nur bei einer bestimmten, von den Achsständen abhängigen Lage des Lokomotivschwerpunktes möglich. Die lotrechte Querebene durch diese besondere, gleiche Belastung aller Achsen ermöglichende, im Einzelfalle im Allgemeinen nicht eintretende, daher gedachte Lage des Schwerpunktes der Lokomotive wird bei der Untersuchung eine wichtige und in den Ergebnissen die Belastungsverteilung bestimmende Rolle spielen, sie wird daher mit besonderem Namen die Mittelebene aller Achsen genannt; ebenso ist auch die Bezeichnung: Mittelebene irgend einer Gruppe von Achsen, etwa der Lauf- oder Kuppel-Achsen, zu verstehen.

Für den Fall, dafs nur gekuppelte Achsen vorhanden sind, gelten folgende Sätze:

Der Unterschied zwischen der gröfsten und der kleinsten Achsbelastung wird dann am geringsten, wenn alle auf einer Seite der Mittelebene befindlichen Achsen dieselbe Belastung erhalten.

Daher treten im Allgemeinen, mit Ausnahme eines noch zu erwähnenden besondern Falles, bei der gleichmäfsigsten Lastverteilung zwei verschiedene Belastungswerte auf, von denen der gröfsere auf die mit dem Lokomotivschwerpunkt auf derselben Seite der Mittelebene liegenden Achsen entfällt.

Geht die Mittelebene durch eine Achse, so kann deren Belastung jeden beliebigen Wert annehmen ohne die Unterschiede der Belastungen der übrigen Achsen zu ändern. In diesem besondern Falle können bei der gleichmäfsigsten Belastungsverteilung drei verschiedene Belastungswerte auftreten.

Der geringste überhaupt erreichbare Unterschied zwischen der gröfsten und der kleinsten Achsbelastung steht in geradem Verhältnisse zum Momente des Lokomotivgewichtes in Bezug auf die Mittelebene.

Diese Sätze sind nun zu beweisen.

n ist die Anzahl aller Achsen,
$a_1\ a_2 \ldots . a_n$ sind die Entfernungen der Achsen vom beliebig gewählten Ausgangspunkte,
c_n ist die Entfernung der Mittelebene aller n-Achsen vom Ausgangspunkte,
c_r ist die Entfernung der Mittelebene von r-Achsen vom Ausgangspunkte,
s_n ist die Entfernung des Lokomotiv-Schwerpunktes vom Ausgangspunkte,
G_n das Gewicht der Lokomotive.

*) T. V. 90.

Aus der Momentengleichung ergibt sich unter der Annahme der gleichen Belastung aller Achsen

$$c_n = \frac{\frac{\overset{1}{\Sigma} a_m}{n}}{n}$$

worin m alle Werte von 1 bis n annimmt. c_n ist also das arithmetische Mittel aller Achsentfernungen. Ähnlich wird der Ausdruck für c_r gebildet

$$c_r = \frac{\Sigma a}{r}$$

worin sich das Summenzeichen im Zähler über die Entfernungen aller r betrachteten Achsen erstreckt. Auch c_r ist das arithmetische Mittel der Abstände der r-Achsen.

Liegt der Schwerpunkt der Lokomotive nicht in der Mittelebene, so kann das Lokomotivgewicht durch eine in der Mittelebene wirkende, gleich grofse und gleich gerichtete Kraft und ein Kräftepaar ersetzt werden, dessen Moment M gleich dem Momente des Gewichtes G in Bezug auf die Mittelebene ist. M soll wegen seiner die Ungleichmäfsigkeit der Belastungsverteilung bestimmenden Eigenschaft das Ungleichmäfsigkeitsmoment genannt werden.

Diese in der Mittelebene wirkend gedachte Kraft wird so zerlegt, dafs auf jede Achse die Belastung $\frac{G}{n}$ entfällt. Hierzu treten noch Zusatzbelastungen und Zusatzentlastungen aus dem Kräftepaare M. Der Unterschied zwischen der gröfsten und der kleinsten schliefslichen Achsbelastung ist gleich der Summe der gröfsten Be- und Entlastung aus M. Diese Summe mufs sonach möglichst klein gemacht werden, damit die Verteilung der Achsbelastungen möglichst gleichmäfsig wird.

Die Anzahl der Achsen, auf die eine Zusatzbelastung entfällt, sowie die Gröfse der Last, die sich auf die einzelnen Zusatzbelastungen verteilt, werden später ermittelt. Wie grofs aber diese Last und jene Anzahl auch sein mögen, die gröfste Zusatzbelastung wird nur bei Gleichheit aller Zusatzbelastungen am geringsten. Denn sind alle Zusatzbelastungen gleich, und wird eine von ihnen verringert, so wird gleichzeitig eine andere vergröfsert werden müssen. Da dasselbe auch für die Zusatzentlastungen gilt, so werden nur zwei verschiedene Gröfsen der Zusatzkräfte auftreten: eine der Zusatzbelastungen und eine andere der Zusatzentlastungen. Diese beiden Gröfsen werden mit p_r und p_{r1} bezeichnet, das Vorzeichen wird angeben, welche einen Zuschlag, welche einen Abzug bedeutet.

Entfällt p_r auf r und p_{r1} auf r_1 Achsen, dann ist, da die Mittelkraft aller Zusatzkräfte = 0 sein mufs,

$$r\, p_r + r_1\, p_{r1} = 0.$$

Weiter folgt aus der Momentengleichung für die Mittelebene der Lokomotive als Ausgang:

$$M = r\, p_r\, c_r + r_1\, p_{r1}\, c_{r1}.$$

Aus den beiden Gleichungen ergibt sich

$$M = r\, p_r\, [c_r - c_{r1}] = -\, r_1\, p_{r1}\, [c_r - c_{r1}].$$

Aus dieser Gleichung folgt, dafs dem Zahlwerte nach p_r und p_{r1} bei gegebenen r und r_1 möglichst klein werden, wenn der

Zahlenwert von $[c_r - c_{r_1}]$ möglichst grofs wird. Daher müssen die Mittelkräfte der Zusatzkräfte p_r und p_{r_1} möglichst nahe an die Endachsen heranrücken. Daraus folgt, dafs die Reihenfolge der mit p_r belasteten Achsen durch keine mit p_{r_1} belastete oder überhaupt unbelastete Achse unterbrochen werden darf. Dasselbe gilt bezüglich der Reihenfolge der mit p_{r_1} belasteten Achsen.

Beziehen sich die Zeiger 1, 2, . . . r auf die mit p_r und die Zeiger $n - (r_1 - 1)$, $n - (r_1 - 2)$ . . . . n auf die mit p_{r_1} zusätzlich belasteten Achsen, dann ist

$$c_r = \frac{1}{r} \sum_r^1 a_m$$

$$c_{r_1} = \frac{1}{r_1} \sum_n^{n-(r_1-1)} a_m,$$

worin m erst die Werte der ganzen Zahlen von 1 bis r, dann von $n - (r_1 - 1)$ bis n annimmt. Ferner ist

$$p_r = \frac{M}{r(c_r - c_{r_1})} = \frac{r_1}{r_1 \sum_r^1 a_m - r \sum_n^{n-(r_1-1)} a_m} M$$

$$p_{r_1} = \frac{M}{r_1(c_r - c_{r_1})} = -\frac{r}{r_1 \sum_r^1 a_m - r \sum_n^{n-(r_1-1)} a_m} M$$

und

$$p_r - p_{r_1} = \frac{r + r_1}{r_1 \sum_r^1 a_m - r \sum_n^{n-(r_1-1)} a_m} M.$$

Da eine von den beiden Gröfsen p_r und p_{r_1} negativ ist, so ist der Zahlenwert von $p_r - p_{r_1}$ gleich der Summe der Zahlenwerte der zusätzlichen Belastung und Entlastung. Der Zahlenwert von $p_r - p_{r_1}$ mufs demnach möglichst klein, also der von

$$\frac{r_1 \sum_r^1 a_m - r \sum_n^{n-(r_1-1)} a_m}{r + r_1}$$

möglichst grofs sein. In diesem weiter mit $S(r, r_1)$ zu bezeichnenden Ausdrucke sind zwei Veränderliche r und r_1 enthalten. Die Werte dieser Veränderlichen, für die $S(r, r_1)$ am gröfsten wird, sollen nun bestimmt werden.

Hierzu suche man die Änderung von $S(r, r_1)$ mit der Änderung von r und r_1. Setzt man in $S(r, r_1)$ $r - 1$ an Stelle von r, dann $r_1 - 1$ an Stelle von r_1 und zieht die so erhaltenen Ausdrücke $S(r-1, r_1)$ und $S(r, r_1 - 1)$ von $S(r, r_1)$ ab, so ergibt sich

$$S(r, r_1) - S(r - 1, r_1) = \frac{r_1}{r + r_1 - 1} (a_r - c_{r + r_1})$$

$$S(r, r_1) - S(r, r_1 - 1) = \frac{r}{r + r_1 - 1} (c_{r+r_1}) - a_{n-(r_1-1)}),$$

wobei

$$c_{r+r_1} = \frac{1}{r + r_1} \left(\sum_r^1 a_m + \sum_n^{n-(r_1-1)} a_m \right)$$

die Entfernung der Mittelebene aller $r + r_1$ zusätzlich belasteten Achsen vom gewählten Ausgangspunkte ist.

Der Zahlenwert von $S(r\ r_1)$ wächst mit wachsendem r oder r_1, solange $S(r, r_1) - S(r-1, r_1)$ oder $S(r, r_1) - S(r, r_1 - 1)$ dasselbe Vorzeichen hat wie $S(r_1\ r_1)$, solange also bei positivem Vorzeichen von $S(r, r_1)$

$$a_r > c_{r+r_1} \text{ oder } c_{r+r_1} > a_{n-(r_1-1)}$$

und bei negativem

$$a_r < c_{r+r_1} \text{ oder } c_{r+r_1} < a_{n-(r_1-1)}$$

ist. Mit abnehmenden r oder r_1 hingegen wächst der Zahlenwert von $S(r, r_1)$, solange bei positivem $S(r, r_1)$

$a_r < c_{r+r_1}$ oder $c_{r+r_1} < a_{n-(r_1-1)}$ und bei negativem $S(r, r_1)$

$$a_r > c_{r+r_1} \text{ oder } c_{r+r_1} > a_{n-(r_1-1)}.$$

Der Zahlenwert von $S(r, r_1)$ wird sonach bei kleinstem Zahlenwerte von $(a_r - c_{r+r_1})$ und $(c_{r+r_1} - a_{n-(r_1-1)})$ am gröfsten, und das findet dann statt, wenn zwischen der Mittelebene der $(r + r_1)$-Achsen und der r- oder $n - (r_1 - 1)$-Achse keine Achse liegt, das heifst, wenn r oder $n - r_1$ der Anzahl der Achsen auf der einen oder andern Seite der Mittelebene gleich ist. Daraus folgt, dafs

$$r + r_1 = n$$

und die Mittelebene zwischen den zusätzlich belasteten und entlasteten Achsen liegen mufs, damit $p_r - p_{r_1}$ am kleinsten wird.

Schliefslich ergibt sich, dafs alle r-Achsen auf der einen Seite der Mittelebene aller n-Achsen mit

$$P_r = \frac{G}{n} + \frac{M}{r(c_r - c_{n-r})}$$

und $(n - r)$-Achsen auf der andern Seite mit

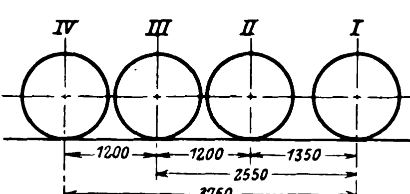
$$P_{n-r} = \frac{G}{n} - \frac{M}{(n-r)(c_r - c_{n-r})}$$

zu belasten sind, damit der Unterschied zwischen der gröfsten und kleinsten Achsbelastung am geringsten wird. Hierbei ist

$$M = G(s_n - c_n).$$

1. Beispiel (Textabb. 1) D-Lokomotive.

Abb. 1. D-Lokomotive.



Es sind: $a_1 = 0$, $a_2 = 1350$, $a_3 = 2550$, $a_4 = 3750$, $s_n = 1930$, G sei 51 900 kg.

Daraus ergibt sich:

$$c_n = \frac{1}{n} \sum_n^1 a_m = \frac{1}{4} (1350 + 2550 + 3750) = 1912{,}5 \text{ mm},$$

somit ist $r = 2$ und

$$c_r = \frac{1}{r} \sum_r^1 a_m = \frac{1}{2} (0 + 1350) = 675 \text{ mm},$$

$$c_{n-r} = \frac{1}{n-r} \sum_n^{r+1} a_m = \frac{1}{2} (2550 + 3750) = 3150 \text{ mm}.$$

Ferner ist

$$M = G(s_n - c_n) = 51900\,(1930 - 1912{,}5) = 908250 \text{ kg mm}$$

und schliefslich

$$P_r = \frac{G}{n} + \frac{M}{r(c_r - c_{n-r})} = \frac{51900}{4} + \frac{908250}{2(675 - 3150)} = 12792 \text{ kg}.$$

$$P_{(n-r)} = \frac{G}{n} - \frac{M}{(n-r)(c_r - c_{n-r})} = \frac{51900}{4} - \frac{908250}{2(675 - 3150)} = 13158 \text{ kg},$$

oder abgerundet $P_r = 12790$ kg, $P_{n-r} = 13160$ kg.

Bei der gleichmäfsigsten Lastverteilung erhalten somit die erste und zweite Achse je 12790 kg, die dritte und vierte je 13160 kg.

Geht die Mittelebene durch eine Achse, so ist es noch ungewifs, ob diese Achse bezüglich der Belastung zu den r

ersten oder zu den $(n - r)$ folgenden zu zählen sei. Da jede in der Mittelebene wirkende Kraft gleichmäfsig auf alle Achsen verteilt werden kann, ohne dafs sich dadurch die ursprünglichen Belastungsunterschiede ändern, so kann die in die Mittelebene fallende Achse ohne Änderung der Belastungsunterschiede der übrigen Achsen beliebige Belastung erhalten. Damit jedoch der Unterschied zwischen der gröfsten und der kleinsten Achsbelastung am kleinsten ist, darf die Belastung der in die Mittelebene fallenden Achse nicht geringer, als die kleinste, und nicht gröfser, als die gröfste Belastung einer andern Achse sein.

Bezeichnet P_1 die Belastung jeder Achse auf der einen Seite der Mittelebene einschliefslich der in dieser liegenden Achse, und P_n die Belastung jeder der übrigen Achsen, ferner $\triangle$ die gröfste zulässige Belastungsänderung der in der Mittelebene liegenden Achse und δ die dadurch bedingte Belastungsänderung jeder der übrigen Achsen, so ist $\triangle = (n-1)\delta$,

und $P_1 - \triangle = P_n + \delta$, folglich $\triangle = \frac{n-1}{n}(P_1 - P_n)$

und $\delta = \frac{1}{n}(P_1 - P_n)$. Wird die Belastung der in der Mittelebene liegenden Achse um das X-Fache von $\triangle$ geändert, so erhalten alle Achsen mit der ursprünglichen Belastung P_1 mit Ausnahme der in der Mittelebene liegenden die Belastung

$P_1 + x\frac{1}{n}(P_1 - P_n)$, die in der Mittelebene liegende wird

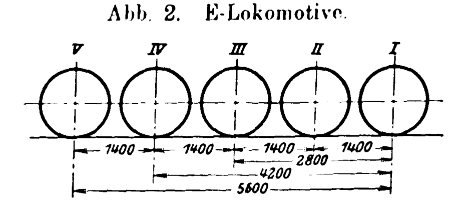
mit $P_1 - x\frac{n-1}{n}(P_1 - P_n)$ und alle übrigen werden mit

$P_n + x\frac{1}{n}(P_1 - P_n)$ belastet, worin $1 > x > 0$ ist.

2. Beispiel: (Textabb. 2). E-Lokomotive.

Den Ausgang bildet die Achse I, dann ist $a_1 = 0$, $a_2 = 1400$, $a_3 = 2800$, $a_4 = 4200$, $a_5 = 5600$, $s_n = 2770$ mm, G sei 66500 kg.

Abb. 2. E-Lokomotive.



Daraus ergibt sich

$$c_n = \frac{1}{n}\sum_n^1 a_m = \frac{1}{5}(0 + 1400 + 2800 + 4200 + 5600) = 2800 \text{ mm}.$$

Die Mittelebene geht somit durch die Achse III. Soll diese Achse zunächst die Belastung der I. und II. Achse bekommen, so ist $r = 3$, und $n - r = 2$, folglich

$$c_r = \frac{1}{r}\sum_r^1 a_m = \frac{1}{3}(0 + 1400 + 2800) = 1400 \text{ mm},$$

$$c_{n-r} = \frac{1}{n-r}\sum_n^{r+1} a_m = \frac{1}{2}(4200 + 5600) = 4900 \text{ mm}.$$

Ferner ist

$M = G(s_n - c_n) = 66500(2770 - 2800) = -1995000$ kg/mm,

und daher

$$P_1 = \frac{G}{n} + \frac{M}{r(c_r - c_{n-r})} = \frac{66500}{5} - \frac{1995000}{3(1700 - 4900)} = 13490 \text{ kg}.$$

$$P_n = \frac{G}{n} - \frac{M}{(n-r)(c_r - c_{n-r})} = \frac{66500}{5} + \frac{1995000}{2(1400 - 4900)} = 13015 \text{ kg}.$$

Im Allgemeinen entfällt daher

auf die Achsen I und II die Belastung von je

$$P_1 + x\frac{1}{n}(P_1 - P_n) = 13490 + x\frac{13490 - 13015}{5} = (13490 + x\,95) \text{ kg},$$

auf die Achse III die Belastung

$$P_1 - x\frac{n-1}{n}(P_1 - P_n) = 13490 - x\frac{5-1}{5}(13490 - 13015) = (13490 - x\,380) \text{ kg},$$

auf die Achsen IV und V die Belastung von je

$$P_n + x\frac{1}{n}(P_1 - P_n) = 13015 + x\frac{13490 - 13015}{5} = (13015 + x\,95) \text{ kg}.$$

In Zusammenstellung I sind mehrere Fälle der gleichmäfsigsten Lastverteilung für dieses Beispiel wiedergegeben.

Zusammenstellung I.

x	Belastung der Achse					Unterschied der größten und kleinsten Belastung
	I	II	III	IV	V	
0	13490	13490	13490	13015	13015	475
$\frac{6}{19}$	13520	13520	13370	13045	13045	475
$\frac{12}{19}$	13550	13550	13250	13075	13075	475
1	13585	13585	13110	13110	13110	475

Nunmehr soll der Fall untersucht werden, dafs neben den Kuppelachsen*) auch Laufachsen vorhanden sind. Vor allem ist das die Unterschiede der Achsbelastungen verursachende Ungleichmäfsigkeitsmoment zu bestimmen und auf die Kuppel- und Lauf-Achsen möglichst zweckmäfsig zu verteilen. Sollen alle Kuppelachsen gleich belastet sein, so entfällt das ganze Ungleichmäfsigkeitsmoment auf die Laufachsen und wird durch deren Belastungen nach den vorher erläuterten Regeln so zum Ausgleiche gebracht, dafs der Unterschied zwischen der gröfsten und kleinsten Laufachsbelastung möglichst gering ist.

Es bezeichne:

G_k das Lokomotivgewicht auf den Kuppelachsen,
G_l » » » » Laufachsen,
$G = G_k + G_l$ Lokomotivgewicht im Ganzen,
s den Abstand des Schwerpunktes von G von einem beliebig gewählten Ausgangspunkte,
s_k » » » » von G_k vom gleichen Ausgangspunkte,
s_l » » » » von G_l vom gleichen Ausgangspunkte,
c_k » » der Mittelebene der Kuppelachsen vom gleichen Ausgangspunkte,
c_l » » » Mittelebene der Laufachsen vom gleichen Ausgangspunkte,

*) Zu den Kuppelachsen wird hier auch die Triebachse gezählt.

a_k den Abstand der Kuppelachsen vom gleichen Ausgangspunkte,
a_l » » » Laufachsen vom gleichen Ausgangspunkte,
M_k das auf die Kuppelachsen entfallende Ungleichmäſsigkeitsmoment,
M_l » » » Laufachsen entfallende Ungleichmäſsigkeitsmoment,
$M = M_k + M_l$ das ganze Ungleichmäſsigkeitsmoment,
k die Anzahl der Kuppelachsen,
l » » » Laufachsen,
$n = k + l$ die Anzahl aller Achsen.

Das Ungleichmäſsigkeitsmoment ist nach der oben gegebenen Erklärung gleich dem Momente des Gewichtes in Bezug auf die Mittelebene also

$$M_k = G_k (s_k - c_k) \text{ und } M_l = G_l (s_l - c_l),$$

daher

$$M = M_k + M_l = (G_k s_k + G_l s_l) - (G_k c_k + G_l c_l)$$

und da

$$G_k s_k + G_l s_l = Gs$$

so ist

$$M = Gs - (G_k c_k - G_l c_l).$$

Somit ist M von s_k und s_l d. i von der Belastungsverteilung unabhängig.

Im letzten Ausdrucke findet der Begriff des Ungleichmäſsigkeitsmomentes eine Verallgemeinerung, indem zwischen den einzelnen Achsgruppen in Bezug auf die Belastungsverteilung ein Unterschied gemacht wird. Dieser Ausdruck geht in den früher für das Ungleichmäſsigkeitsmoment aller Achsen angegebenen über, sobald die Kuppel- und Lauf-Achsen in Bezug auf die Belastungsverteilung als gleichwertig betrachtet werden. Denn es ist sodann $c_k = c_l = c_{k+l}$ und daher

$$M = G (s - c_{k+l}).$$

M muſs vor Allem bestimmt werden und sodann auf die Kuppelachsen und Laufachsen zweckmäſsig verteilt werden.

Da vor allem die gekuppelten Achsen möglichst gleichmäſsig belastet sein sollen, so ist $M_k = 0$ zu setzen, wenn dadurch nicht zu groſse Unterschiede in den Laufachsbelastungen auftreten, da das ganze Ungleichmäſsigkeitsmoment nun auf die Laufachsen entfällt. Dann ergeben sich mit Rücksicht auf die Ergebnisse der vorherigen Untersuchung nachstehende Achsbelastungen:

Auf jede Kuppelachse entfällt

$$P_k = \frac{G_k}{k}.$$

Alle auf der einen Seite der Laufachsmittelebene befindlichen l_1 Achsen erhalten die Belastung

$$P_{l1} = \frac{G_e}{l} + \frac{M}{l_1 (c_{l1} - c_{l2})}$$

und alle übrigen l_2 Laufachsen die Belastung

$$P_{l2} = \frac{G_e}{l} - \frac{M}{l_2 (c_{l1} - c_{l2})}.$$

3. Beispiel: (Textabb. 3) 2 B 1.-Lokomotive.

Für Achse I als Ausgang ist $a_1 = 0$, $a_2 = 2440$, $a_3'' = 4320$, $a_4 = 4120$, $a_5 = 9020$, $s = 4544$ mm, G ist 68 380 kg, $G_k = 29\,600$ kg, $G_l = 38\,750$ kg.

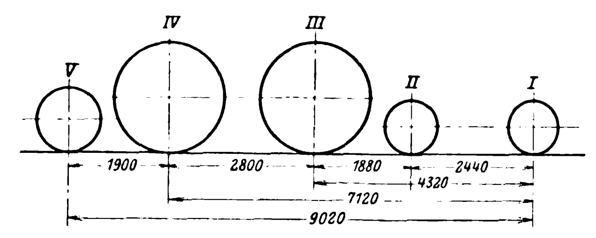
Sind die Achsen III und IV gekuppelt, so wird

$$c_k = \frac{1}{k} \Sigma a_k = \frac{1}{2} (4320 + 7120) = 572 \text{ mm},$$

$$c_l = \frac{1}{l} \Sigma a_l = \frac{1}{3} (0 + 2440 + 9020) = 3820 \text{ mm und}$$

$$M = (s - c_k) G_k + (s - c_l) G_l = (4544 - 5720)\, 29\,600 + (4544 - 3820)\, 38\,750 = -6\,754\,600 \text{ kg/mm}.$$

Abb. 3. 2 B 1.-Lokomotive.



Die Kuppelachsen sollen gleich belastet sein, dann entfällt das ganze Ungleichmäſsigkeitsmoment auf die Laufachsen. Ihre Belastung ergibt sich wie folgt. Da $e_l > a_2$ ist, so liegen die Laufachsen I und II von der Mittelebene der Laufachsen, V hinter dieser, also ist

$$l_1 = 2, \; l_2 = 1,$$

$$c_{l1} = \frac{1}{l_1} \Sigma a_{l1} = \frac{1}{2} (0 + 2440) = 1220,$$

$$c_{l2} = \frac{1}{l_2} \Sigma a_{l2} = a_5 = 9020 \text{ mm}$$

und schlieſslich

$$P_{l1} = \frac{G_l}{l} + \frac{M}{l_1 (c_{l1} - c_{l2})} = \frac{38\,750}{3} - \frac{6\,754\,600}{2\,(1220 - 9020)} = 13\,350 \text{ kg},$$

$$P_{l2} = \frac{G_l}{l} - \frac{M}{l_2 (c_{l1} - c_{l2})} = \frac{38\,750}{3} + \frac{6\,754\,600}{1220 - 9020} = 12\,050 \text{ kg}.$$

Die Lastverteilung wird also

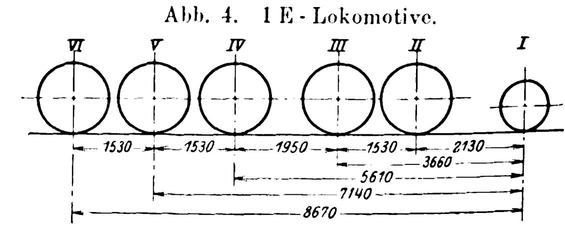
Achse I 13 350 kg, II = 13 350 kg, III = 13 300 kg, IV = 13 300, V = 12 050 kg.

Ist nur eine Laufachse vorhanden, so entfällt das ganze Ungleichmäſsigkeitsmoment auf die Kuppelachsen. Verschwindet das Ungleichmäſsigkeitsmoment in diesem Falle nicht, so ist es unmöglich, die Kuppelachsen vollständig gleich zu belasten, ihre Belastung muſs dann nach den Regeln der möglichst gleichmäſsigen Lastverteilung ermittelt werden.

4. Beispiel: (Textabb. 4) 1 E-Lokomotive.

Bildet die Laufachse I den Ausgang, so ist $a_1 = 0$,

Abb. 4. 1 E-Lokomotive.



$a_2 = 2130$, $a_3 = 3660$, $a_4 = 5610$, $a_5 = 7140$, $a_6 = 8670$, $s = 4778$ mm, G sei $= 76\,000$, $G_k = 66\,300$ und $G_l = 9700$ kg. Ferner ist

$$c_k = \frac{1}{k} \Sigma a_k = \frac{1}{5} (2130 + 3660 + 5610 + 7140 + 8670) = 5442 \text{ mm},$$

$$c_l = a_l = 0,\ M = (s - c_k)\ G_k + (s - c_l)\ G_l = (4778 - 5442)\ 66\,300 + (4778 - 0)\ 9700 = 2\,323\,600 \text{ kg/mm}.$$

c_k ist gröfser als a_3 und kleiner als a_4, folglich befindet sich die Achse II und III vor der Mittelebene der Kuppelachsen ($k_1 = 2$) und IV, V und VI ($k_2 = 3$) hinter dieser. Daher ist

$$c_{k1} = \frac{1}{k_1} \Sigma a_{k\,1} = \frac{1}{2}(2130 + 3660) = 2895 \text{ mm},$$

$$c_{k2} = \frac{1}{k_2} \Sigma a_{k\,2} = \frac{1}{3}(5610 + 7140 + 8670) = 7140 \text{ mm}$$

und schliefslich

$$P_{k1} = \frac{G_k}{k} = \frac{M}{k_1(c_k - c_{k2})} = \frac{66300}{5} + \frac{2\,323\,600}{2(2895 - 7140)} = 12\,986 \text{ kg rund } 12\,990 \text{ kg}.$$

$$P_{k2} = \frac{G_k}{k} - \frac{M}{k_2(c_{k1} - c_{k2})} = \frac{66300}{5} - \frac{2\,323\,600}{3(2895 - 7140)} = 134425 \text{ kg rund } 13440 \text{ kg}.$$

Die Belastung beträgt also für Achse I 9700 kg, II 12990 kg, III 12 990 kg, IV 13 440 kg, V 13 440 kg, VI 13 440 kg.

Der geringste erreichbare Unterschied der gröfsten und kleinsten Belastung einer Kuppelachse beträgt 450 kg.

Nach Feststellung des Belastungsplanes werden die Längen der Arme der etwa anzubringenden Ausgleichhebel berechnet. Hierzu ist die Kenntnis der ungefederten Gewichte nötig.

Bezeichnen: P_1 und P_2 die vollen, q_1 und q_2 die ungefederten, Q_1 und Q_2 die gefederten Belastungen zweier durch einen Hebel verbundenen Achsen, ferner a_1 und a_2 die Längen der Hebelarme, so ergibt sich aus der Momentengleichung $Q_1 a_1 = Q_2 a_2$ das Verhältnis der Hebelarme unter Berücksichtigung, dafs $Q_1 = P_1 - q_1$ und $Q_2 = P_2 - q_2$ ist, mit

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{P_2 - q_2}{P_1 - q_1}.$$

Schlufsbemerkungen.

Die Werte der Achsbelastungen sind durch zwei Gleichungen, die Momenten- und die Gewichts-Gleichung, mit einander verknüpft. Daher sind die Achsbelastungen nur bei Vorhandensein von zwei Achsen bestimmt, schon bei drei Achsen hat man unter verschiedenen Belastungsplänen zu wählen, deren Zahl sich mit jeder hinzutretenden Achse vergröfsert. Eine einfache unendliche Mannigfaltigkeit läfst sich durch eine gerade Linie veranschaulichen. Bei geometrischer Veranschaulichung einer zweifach und mehrfach unendlichen Mannigfaltigkeit gelangen wir in den Raum von drei und mehr Mafsrichtungen, wodurch ihre Verwendbarkeit besonders zur Bestimmung eines geeigneten Belastungsplanes recht fraglich wird.

Gut brauchbar ist die zeichnerische Darstellung der Belastungspläne nur bei drei Achsen. Hierzu kann man sich eines rechtwinkeligen Kreuzes bedienen, wobei entweder die eine Achsbelastung die Längen und die beiden anderen die Höhen, oder, entsprechend der Darstellung nach Clapeyron, eine veränderliche Hülfsgröfse die Längen und alle Achsbelastungen die Höhen bilden.

Besonders die Darstellung nach Clapeyron wird viel verwendet. Sobald aber mehr als drei Achsen vorhanden sind, erschöpft die nun unter besonderen Annahmen aufgezeichnete Darstellung nicht alle mögliche Fälle, wozu eine unendliche Anzahl solcher Darstellungen nötig wäre.

Die vorliegende Untersuchung gibt den Weg an, aus der im Allgemeinen mehrfach unendlichen Mannigfaltigkeit von möglichen Belastungsverteilungen jene herauszufinden, bei der der Unterschied zwischen der gröfsten und der kleinsten Achsbelastung der geringste ist. Es ist nicht immer möglich diese gleichmäfsigste Belastungsverteilung einzuhalten, insbesondere, wenn es erwünscht ist die führende Achse weniger zu belasten als die folgenden Achsen. Auch in diesen Fällen empfiehlt sich von der gleichmäfsigsten Belastungsverteilung auszugehen. Das Verhältnis des geringsten Unterschiedes zwischen der gröfsten und der kleinsten Achsbelastung zu diesem Unterschiede bei der schliefslichen Belastungsverteilung könnte als Gleichmäfsigkeitsgrad der letzteren bezeichnet werden.

Vorzugfrachtgüter.

Wenn man auch die Postbeförderung nicht ohne Weiteres auf schwere, grofse Frachtgüter anwenden kann, so sind doch durch Verbesserung der Verfahren, Anlagen und Ausstattung in den Verladestellen Schnelligkeit und Sparsamkeit zu steigern.

Etwa 210 Schreiber und 249 Hofarbeiter sind an der Verladestelle der Pennsylvaniabahn zu Waverly, Neujersey bei Neuyork, beschäftigt, wo 1911 mehr als 100000 Wagen mit Stückgut eingingen und in Vollwagenladungen nach Hunderten von Stationen umgeladen wurden. Dabei wurden etwa 11400 Wagen weniger gebraucht, als sonst, und vielen Versendern Zeit erspart.

Hier treffen die Wagen von dreizehn Beförderungs-, zwei Bestätterungs-Gesellschaften und der Docks von Neuyork zusammen, auch Frachtgut von Jersey City und Neuark. Bei regem Verkehre werden täglich 700 Wagen verladen.

Kommt ein voll geladener Wagen aus einem kleinen Bahnhofe im Staate Neuyork mit Fracht für fünfzehn Bestimmungsorte in mehreren Staaten an, so wird er schnell nach Waverly gefahren, wo sein Inhalt mit anderen Sendungen für dieselben fünfzehn Städte, oder mit anderen Sendungen vereinigt wird, die zu klein sind, um einen Wagen von Waverly zu füllen. Derart beförderte Frachtgüter heifsen »Vorzugsfracht«. Die sie befördernden Züge fahren fahrplanmäfsig mit derselben Pünktlichkeit und fast derselben Geschwindigkeit, wie die Züge für Reisende.

Die Verladebühnen zu Waverly genügen für 212 Wagen zu je 20 t. Die zu beladenden Wagen stehen auf bestimmten Gleisen, die vollen angekommenen Wagen auf der andern Seite der Bühne; ihr Inhalt wird in etwa 250 Wagen umgeladen, die täglich nach 121 verschiedenen Bahnhöfen gehen.

Das Verfahren ist so ausgearbeitet, dafs die Verladung schnell und sicher stattfindet. Neben jedem abzufahrenden Wagen befindet sich eine Ziffer und ein Kasten mit kleinen Zetteln mit derselben Ziffer. Die das Ausladen überwachenden Schreiber stellen für jedes Stückgut einen Frachtbrief aus. Ein Plan gibt den Platz jedes abgehenden Wagens und die seinen Bestimmungsort bezeichnende Ziffer an. Das Ausladen jedes Frachtstückes wird in den Frachtbrief eingetragen. Dann

wird das Stück mit einem die Ziffer des zu beladenen Wagens tragenden Zettel einem Rollkutscher übergeben. Hat dieser das Stück an den Wagen abgeliefert, so nimmt er einen Zifferzettel aus dem Kasten, der also dieselbe Ziffer trägt, wie der vom Überwachungsbeamten erhaltene; sodann liefert er beide Zettel zusammen ab, zum Beweise, dafs die Ablieferung richtig erfolgt ist. Sodann werden Frachtbriefe für die neu beladenen Wagen ausgestellt, die nach ihrer Abfahrt durch andere ersetzt werden.

Die Arbeit, die die oben erwähnten 210 Schreiber zu leisten haben, ist verwickelter. Aufser der Ausstellung von bis zu 3500 Frachtbriefen täglich durch 52 Schreiber sind die Frachtberechnung und Buchung zu leisten, da Abrechnungen mit fünfzehn verschiedenen Gesellschaften nötig sind. Die Feststellung der Schuld und des Guthabens der Pennsylvaniabahn ist der Arbeit einer Bankabrechnung ähnlich.

Aufser den mit dem Verladen beschäftigten Güterbeamten sind acht andere Abteilungen für alle Einzelheiten nötig; darunter eine Rechnungs-Abteilung für die Pennsylvaniabahn, eine für die Union-Linie, besondere Abteilungen für die nach Osten und Westen abgehenden Frachtbriefe und Wagen-Verzeichnisse, eine Abteilung für verlorene Gegenstände, und eine für die Berichterstattung über die Verladungen.

Der Verladebahnhof zu Waverly wurde im September 1904 eröffnet. Zuerst war nur das Verladen der Frachtgüter von den Städten Neuyork, Neuhaven und Hartford, sowie der Long Island-Bahn geplant. Die Leistungsfähigkeit betrug nur 96 Wagen auf einmal. Schon nach sechs Wochen wurden Tag- und Nacht-Schichten nötig. Der Bahnhof wurde für die gleichzeitige Aufnahme von 212 Wagen erweitert. Von 1905 bis 1910 stieg das Gewicht der keine volle Wagenladung gebenden Stückgüter um fast 100 %, das der Volladungen um mehr als 100 %; ähnlich die Zahl der an- und abfahrenden Wagen. Der Unterschied der Anzahl an- und abfahrender Wagen stellt die erzielte Ersparnis durch Befördern der Fracht in vollen Wagenladungen dar, nämlich 10872 Wagen 1905 und 11352 im Jahre 1910.

Dafs die amerikanischen Eisenbahnen allgemein Sparsamkeit an Wagenkilometern üben, wird dadurch bewiesen, dafs das Durchschnittsgewicht der von anderen Gesellschaften in Waverly eingehenden Wagenladungen in der Zeit von 1905 bis 1910 von 5,67 t auf 6,03 t gestiegen ist. Diese Zahlen stehen auch in Zusammenhang mit der bessern Geschäftsführung, die vollere Ladungen ermöglicht. Von Beginn ist eine Ersparnis an Wagenkilometern durch den Verladebahnhof erzielt, denn die abfahrenden Waggons beförderten 1905 je 6,44 t, 1910 je 7,42 t. G—w.

Die Gröfse der Stufe am unbelasteten Schienenstofse.

Von Dr. **H. Raschka**, Ingenieur in Eggenburg, Niederösterreich.

In dem unter obiger Überschrift im Organ 1912, Seite 147, veröffentlichten Aufsatze befindet sich der folgende zu berichtigende Fehler:

Seite 149, Zusammenstellung I, lies in der Überschrift der vierten Spalte »Stufe bei unbelastetem Stofse. Mittel aus zwei Messungen«, statt »Stufe beim belasteten Stofse. Mittel aus zwei Messungen«. —d.

Über die Neigung der Laschenanlageflächen von Eisenbahnschienen.

Von **E. C. W. van Dyk**, Ingenieur der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft.

In dem unter obiger Überschrift im Organ 1912, Seite 172, veröffentlichten Aufsatze befinden sich die folgenden zu berichtigenden Fehler:

Seite 172, rechts, Überschrift der Textabb. 2 lies »Schlagspuren an Laschen bei der Neigung 4 : 7 der Laschenanlagefläche«, statt »Schlagspuren an Bolzen-Unterlegscheiben bei der Neigung 4 : 7 der Laschenanlagefläche«.

Seite 172 rechts lies: »So ist die vom Bolzen ausgeübte Kraft $H = D \sin(\alpha - \varphi)$, während $H_1 = D_1 \operatorname{tg}(\alpha - \varphi)$ die wagerechte Seitenkraft der Kraft D_1 ist, die von der Last auf die Anlagefläche ausgeübt wird; sie nimmt mit α ab und verschwindet für $\alpha = \varphi$«, statt: »So ist die vom Bolzen aufzunehmende Kraft $H = D \sin(\alpha - \varphi)$, sie nimmt mit α ab und verschwindet für $\alpha = \varphi$.« —d.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Amerikanische Holztränkanlage.

(Engineering Record, Bd. 64, Nr. 5, 29. Juli 1911, S. 132. Mit Abbildungen.)

Die Anlage der »National Lumber and Creosoting«-Gesellschaft in Texarkana, Arkansas, umfafst Vorrichtungen zum Tränken von Holzschwellen und Telegraphenstangen mit Kreosot und Zinkchlorid. Zu beiden Seiten der vier Ladegleise liegen 183,00 m lange und 12,35 m breite Ladebühnen in der Höhe der Sonderwagenböden. Diese vier Gleise führen mit zwei Strängen durch die beiden nebeneinanderliegenden Tränkzylinder. Schiebebühnen machen die Zylindergleise von allen Gleisen unmittelbar zugänglich. In einem grofsen Hauptgebäude von 46,60 m Länge sind die beiden Tränkzylinder und alle Maschinen untergebracht, die Wasser-, Kreosot- und Zinkchlorid-Behälter liegen unmittelbar daneben.

Die Tränkzylinder sind 40,57 m lang, 2,14 m weit und bestehen aus genieteten 17,5 mm dicken Eisenblechen für 17,5 at Überdruck. Sie sind an beiden Enden mit eisernen Deckeln durch je 32 Schrauben von 6,35 cm Durchmesser verschliefsbar. Auf die Zylinder sind etwa in der Mitte Flüssigkeitsdome genietet, die mit einer Schwimmervorrichtung die erforderliche Menge Kreosot oder Zinkchlorid selbsttätig zuführen.

Die Flüssigkeit wird zu und von den Behältern und den Tränkzylindern von einer doppelt wirkenden Kolbenpumpe mit Zylindern von 305 × 203 × 305 mm und 7,8 at Druck gepumpt. Den Druck im Tränkzylinder erzeugt eine doppelt wirkende Ölpumpe mit Zylindern von 191 × 102 × 152 mm für 8 at Druck. Die Aussaugung wird durch eine doppeltwirkende Kurbel- und Schwungrad-Wasserstrahlpumpe mit Zylindern von 305 × 408 × 305 mm bewirkt.

Die Hauptflüssigkeitsbehälter fassen etwa 570 cbm und speisen die drei arbeitenden Behälter von je 152 cbm Inhalt. Alle Behälter enthalten Heizschlangen, um den Inhalt der Hauptbehälter auf + 52° C, den der Arbeitsbehälter auf + 82° C zu bringen. Zwei der Arbeitsbehälter sind aus Eisen, der dritte für Zinkchlorid aus Holz.



Ferner enthält die Anlage einen Kippzylinder zum Tränken der Stammenden von Telegrafenstangen. Die Stangen werden auf kleine Wagen geladen, in den wagerecht liegenden Zylinder gefahren, die Türen geschlossen und der Zylinder in lotrechte Lage gekippt. Während unten die Flüssigkeit bis zur gewünschten Höhe zufliefst, wird oben Prefsluft zugeführt.

Bei dreimaligem täglichem Einsatze können in der Anlage jährlich 1,25 Millionen Schwellen getränkt werden. H—s.

Hebewerk für Eisenbahnwagen.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes, Mai 1911, Nr. 5, S. 581. Mit Abbildungen.)

In den Werkstätten der Schlafwagengesellschaft in Slykens bei Ostende ist seit zehn Jahren eine Hebevorrichtung in Gebrauch, die die Untersuchung besonders der schweren D-Wagen in kurzer Frist ermöglicht. Zu beiden Seiten eines Arbeitgleises liegen in einer verbreiterten Gleisgrube je zwei 18 m lange und 0,7 m hohe Doppelfachwerkträger, die sich an den Enden auf je zwei senkrechte kräftige Hubschrauben stützen. Diese sind in starken Eisenböcken gelagert und werden von einer gemeinsamen Hauptwelle aus mit Stirn- und Kegel-Rad-Vorgelegen angetrieben. Zum Anheben der Fahrzeuge verschiedener Bauart und Länge werden eiserne Querträger unter dem Gestellrahmen verteilt, die sich auf die Längsträger stützen. Für die D- und Schlaf-Wagen sind an den Innenseiten der Hauptträger drehbare Kragstücke angebracht, die nach dem Einfahren der Wagen unter die Kastenschwellen geklappt und mit Haken festgestellt werden. Das Gleis ist in der Arbeitgrube nur mit kurzen Säulen gestützt, so dafs die Untergestelle sehr leicht zugänglich sind. Die Quelle bringt ausführliche Angaben über die Berechnung des Hubwerkes, das 24 t tragen kann und mit Riemen von einer kleinen Dampfmaschine angetrieben wird. Das Anheben eines Schlafwagens um 0,80 m erfordert 5 Minuten. Die Drehgestelle werden an beiden Kopfseiten herausgefahren, ihrerseits angehoben und dann die Achsbüchsen geöffnet, so dafs die Lagerschalen und Achsschenkel bereits eine halbe Stunde nach Eingang des Wagens zur Untersuchung frei liegen. In der Zwischenzeit können die Untergestelle, Brems- und Heiz-Einrichtungen nachgesehen werden. Die Kosten für das Anheben eines Wagenkastens um 0,8 m betragen 0,08 *M*, während die gleiche Leistung bei Benutzung eines Satzes von acht Stück der üblichen Handwindeböcke 2,0 *M* kostet. A. Z.

Gepäck-Hängebahn auf Bahnhof Victoria in Manchester.

(Engineering News 1911, II, Band 66, 17. August, Nr. 7, S. 208. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XXVIII.

Der Bahnhof Victoria der Lancashire- und Yorkshire-Bahn in Manchester hat eine elektrische Hängebahn (Abb. 1, Taf. XXVIII) zur Beförderung von leichtem Gepäck und Packeten zwischen der Packetabfertigung und den Bahnsteigen. Die Packetabfertigung befindet sich in Höhe der Strafse unter den Gleisen. Das schwere Gepäck wird auf Karren bewegt, die über eine die Gleise und Bahnsteige überspannende, durch Aufzüge mit den Bahnsteigen und dem untern Geschosse verbundene Brücke gerollt werden. Die Hängebahn bildet eine Schleife von 746 m Länge. Die beiden Schienen bestehen aus Flacheisen und haben 286 mm Mittenabstand. Sie sind an die Schenkel von Jochen gebolzt, die durch Stangen an den Dachträgern aufgehängt und durch seitliche Versteifungen festgemacht sind.

Das fahrbare Hebewerk hat zwei gekuppelte Laufachsen, von denen die eine durch eine Triebmaschine getrieben wird. Die mit doppelten Spurkränzen versehenen Räder haben 254 mm Durchmesser, der Achsstand beträgt 292 mm. Die Hebemaschine ist ungefähr 80 cm lang, 1,2 m einschliefslich des Rahmens, an dem der lederne »Hängematten«-Sitz für den Führer aufgehängt ist. Die 0,5 PS leistende Triebmaschine hat eine senkrechte Welle, die die Triebachse oder die Hebetrommeln betätigen kann. In beiden Fällen wird die Kraft durch Schneckengetriebe übertragen. Die Hebemaschine hat Tragketten zur Befestigung eines Korbes für Gepäck oder Packete. Der mit kleinen Rädern versehene Korb ist ungefähr 1,7 m lang, 90 cm breit und 90 cm hoch. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 7,3 m/Min, die Fahrgeschwindigkeit 2,22 m/Sek. Das Fahrgestell wiegt 276 kg, die Triebmaschine 98 kg, der Korb 164 kg, der Führer 45 kg, im Ganzen 583 kg. Die zulässige Belastung ist 500 kg. B—s.

Bewegliche Treppen des Bahnhofes Earl's Court der Stadtbahn in London.

(Génie Civil 1911, 17. Juni, Band LIX, Nr. 7, S. 146. Mit Abbildungen.)

Jede der beiden beweglichen Treppen des Bahnhofes Earl's Court der Stadtbahn in London wird durch eine einzige Gelenkkette ohne Ende bewegt, deren Achsen Querstäbe mit je einer um den Stab drehbaren Stufe fortziehen. Die Querstäbe tragen an ihren Enden zwei mit der Oberfläche der Stufen gleichlaufende Schwinghebel, an deren Enden sich Rollen befinden, die auf zwei Schienen laufen und die Stellung der Stufe regeln. Auf der obern Seite des Treppenlaufes sind die Stufen wagerecht, auf der untern ungefähr gleichlaufend mit der Richtung des Treppenlaufes. An den Enden vermindert sich die Neigung der Treppe, und die Laufschienen der Rollen sind hier derart gebogen, dafs sich der Abstand der Stufen in den Anschlüssen an die Geschofsböden bis auf Null vermindert.

Die Treppe ist 1,2 m breit, jede Stufe 20 cm hoch und 45 cm breit. Die Geschwindigkeit beträgt 60 Stufen in 1 Min. Ein bewegliches Geländer erleichtert das Aufsteigen. Die Kette jeder Treppe wird durch eine unter dem Fufsboden des obern Geschosses aufgestellte elektrische Triebmaschine unter Verminderung der Geschwindigkeit durch Zahnrad-Vorgelege bewegt.

Die beiden Treppen sind dicht neben einander in einem gufseisernen Rohre von 5 m innerm Durchmesser und 50 % Neigung angeordnet. Die eine kann umgesteuert und für den Abstieg benutzt werden. Der gemeinsame senkrechte Weg der beiden Treppen beträgt 11,6 m. B—s.

Sturzvorrichtung zum Entladen von Massengut.

(Engineering News 1911, 22. Juni, Band 65, Nr. 25, S. 765. Mit Abbildungen.)

Eine kürzlich auf den Markt gebrachte Sturzvorrichtung zum Entladen von Kohlen, Steinschlag und ähnlichen Stoffen besteht aus einer kleinen Rutsche, die auf einem Gleise läuft, das quer über den Eisenbahnwagen oder mit einem Ende auf die Seitenwand gelegt wird. Das zu entladende Gut wird in

die Rutsche geschaufelt, die, wenn voll, mit einer an ihr angebrachten Winde nach der Sturzkante des Wagens herüber oder herauf gezogen wird. Der Inhalt wird ohne Verschlechterung in einen Strafsenwagen entladen, indem der Rutschwinkel an der Sturzwinde geregelt wird. Die Vorrichtung kann durch zwei Mann gehoben werden.

B—s.

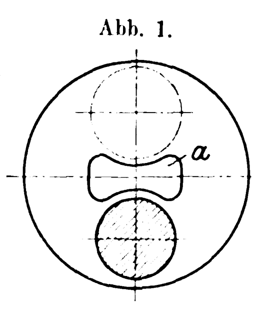
Maschinen und Wagen.

2 C.IV T. ⊨. S.-Lokomotive der schweizerischen Bundesbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung 1911, Bd. LVIII, Juli, S. 7. Mit Lichtbild.)

Die von der Lokomotivbauanstalt Winterthur gelieferte Lokomotive unterscheidet sich von der im Jahre 1907 beschafften*) dadurch, dafs die Kesselabmessungen zur Erzielung gröfserer Leistung vergröfsert wurden; dadurch hat sich das Gewicht der Lokomotive, besonders das Reibungsgewicht erhöht. Um den zulässigen Achsdruck von 16 t nicht zu überschreiten, wurde der Abstand der hinteren Kuppelachsen um 200 mm erhöht. Im Übrigen ist das Triebwerk unverändert geblieben. Die Kurbelachse wurde aus Nickelstahl hergestellt und in den runden Kurbelscheiben mit Aussparungen nach Frémont versehen. (Textabb. 1). Durch diese Aussparungen sollen Risse vermieden werden, die sich erfahrungsgemäfs bei der gewöhnlichen Ausführung im Übergange vom Achsschenkel oder vom Triebzapfen zur Kurbelscheibe zeigen.

Abb. 1.



Der dreiachsige Tender ist mit 3,6 m langen, seitlichen Fülltrögen nach von Gölsdorf versehen, deren Abschlufsdeckel vom Führerstande aus bewegt werden. Durch diese Anordnung wird das Wassernehmen erleichtert, auch bleibt die Übersicht über die Strecke bei Rückwärtsfahrt offen.

Die Lokomotive hat sich im Betriebe als leistungsfähig und sparsam im Kohlenverbrauche erwiesen. Auf der Gotthardbahn wurden bei einer mittlern Fahrgeschwindigkeit von 40 km/St Dauerleistungen von rund 1180 PS erreicht. Bei 60 km/St stieg die Leistung auf 1350 PS.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d	425 mm
» » Niederdruck- » d_1	630 »
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	14 at
Mittlerer Kesseldurchmesser	1600 mm
Heizrohre, Anzahl	21 und 152
» , Durchmesser	125/133 und 46/50 mm
» , Länge	4500 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	15,5 qm
» » Heizrohre	161,6 »
» des Überhitzers	40,7 »
» im Ganzen H	217,8 »
Rostfläche R	2,8 »
Triebraddurchmesser D	1780 mm
Triebachslast G_1	48,0 t
Leergewicht der Lokomotive	65,6 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	73,1 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4350 mm
Ganzer » » »	8650 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	14064 kg
Verhältnis H : R =	77,8
» H : G_1 =	4,54 qm/t
» H : G =	2,98 »
» Z : H =	64,6 kg/qm
» Z : G_1 =	293,0 kg/t
» Z : G =	192,4 »

—k.

*) Organ 1910, S. 241.

2 C.II.t.┌.G.-Lokomotive der Rio Grande del Norte-Bahn.

Die von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals G. Egestorff in Linden für 1 m Spur gebaute Lokomotive ist für Kohlen- und Holz-Feuerung bestimmt; Feuerkiste und Heizröhren bestehen aus Flufseisen. Sie ist mit Westinghouse-Bremse, Dampfstrahlpumpen nach Friedmann sowie Prefsluftsandstreuer nach Knorr ausgerüstet und hat folgende Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser d	350 mm
Kolbenhub h	550 «
Kesselüberdruck p	12 at
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	1900 mm
Heizrohre, Anzahl	152
« Durchmesser	43/48 mm
Heizfläche H	90 qm
Rostfläche R	1,35 qm
Triebachslast G_1	26 t
Betriebsgewicht G	33 «
Leergewicht	29 «
Triebraddurchmesser D	1100 mm
Wasservorrat	8 bis 10 cbm
Fester Achsstand der Lokomotive	3100 mm
Ganzer « « «	5850 «
« « « « mit Tender	12800 «
Zugkraft $Z = 0{,}6 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	4410 kg
Verhältnis H : R =	66,7
« H : G_1 =	3,46 qm/t
« H : G =	2,73 «
« Z : H =	49,0 kg/qm
« Z : G_1 =	169,6 kg/t
« Z : G =	133,6 «

Die Lokomotive befördert auf der Geraden eine Zuglast von 180 t mit 60 km/St und bei 30 ‰ Steigung noch 65 t mit 20 km/St.

—k.

1 F.IV.T.⊨.G.-Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen.

(Ingegneria ferroviaria 1911, Juli, S. 222. Mit Lichtbild; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1911, Oktober, Band 55, Nr. 42, S. 1783. Mit Abbildungen; Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1912, April, Nr. 17, S. 264. Mit Abbildungen.)

Die mit Überhitzer nach Schmidt ausgerüstete, von dem Ministerialrate Gölsdorf entworfene und von der Lokomotiv-

Bauanstalt Floridsdorf gebaute Lokomotive ist für den Betrieb auf der Strecke Villach-Salzburg bestimmt. Sie befördert 360 t schwere Schnellzüge auf Steigungen von 28 bis 29 $^0/_0$ mit 30 bis 32 km/St Geschwindigkeit.

Alle Kolben wirken auf die dritte Triebachse, deren Reifen flanschlos sind. Die sechste Triebachse ist mit der fünften durch Kreuzgelenkkuppelung verbunden und hat je 40 mm seitliches Spiel, während die vierte und die zweite Triebachse nach jeder Seite 25 mm ausschlagen können. Für die Laufachse ist ein seitliches Spiel von 50 mm vorgesehen.

Bei 85 km/St Geschwindigkeit lief die Lokomotive noch völlig ruhig

Abgesehen von einer für die Pennsylvaniabahn gebauten F-Lokomotive, die jedoch wegen Steifheit und zerstörender Wirkung auf den Oberbau bald umgebaut werden mufste, ist diese Lokomotive die erste sechsfach gekuppelte der Welt.

Die erstgenannte Quelle gibt folgende Hauptverhältnisse:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d	450 mm
« « Niederdruck- « d_1	760 «
Kolbenhub h	680 «
Kesselüberdruck p	16 at
Heizrohre, Anzahl . . . . . 210 und	27
« , äufserer Durchmesser . 53 «	133 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	17,4 qm
« « Heizrohre	231,6 «
« des Überhitzers	47,0 «
« im Ganzen H	296,0 «
Rostfläche R	5 «
Triebraddurchmesser D	1410 mm
Triebachslast G_1	82,17 t
Leergewicht der Lokomotive	88,26 «
Betriebsgewicht der Lokomotive G	95,77 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,75\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	23438 kg
Verhältnis H : R =	59,2
« H : G_1 =	3,60 qm/t
« H : G =	3,09 «
« Z : H =	79,2 kg/qm
« Z : G_1 =	285,2 kg/t
« Z : G =	244,7 «

—k.

2 C 1 . II . t und T . ┌ .-Lokomotive der Sudanbahnen.

(Engineer 1911, Juli, S. 100. Mit Abbildungen.)

Die Nordbritische Lokomotivgesellschaft in Glasgow lieferte für die Sudanbahnen neun 2 C 1 . II . ┌ .-Lokomotiven für gemischten Dienst, davon vier mit Überhitzern nach Schmidt.

Die Dampfzylinder liegen aufsen, der zur Verwendung gekommene Barrenrahmen geht vor der Feuerkiste in einen Plattenrahmen über. Auf der Feuerkistendecke befinden sich zwei Crosby-Sicherheitsventile von je 75 mm lichter Weite.

Der Tender ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen.

Die Hauptabmessungen der Heifsdampflokomotive sind:

Zylinderdurchmesser d	457 mm
Kolbenhub h	610 «
Kesselüberdruck p	12,65 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1295 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2134 mm
Weite der Feuerbüchse	1149 «
Heizrohre, Anzahl . . . . . 100 und	14
« , Durchmesser . . . 51 «	127 mm
« , Länge	4861 «
Heizfläche der Feuerbüchse	10,27 qm
« « Rohre	77,56 «
« des Überhitzers	27,14 «
« im Ganzen H	114,97 «
Rostfläche R	2,09 «
Triebraddurchmesser D	1372 mm
Triebachslast G_1	34,39 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	54,92 «
« des Tenders	46,59 «
Wasservorrat	18,2 cbm
Kohlenvorrat	9,0 «
Fester Achsstand der Lokomotive	3048 mm
Ganzer « « «	7849 «
« « « « mit Tender	10053 «
Ganze Länge der Lokomotive	19114 «
Zugkraft $Z = 0,75\, p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	8810 kg
H : R =	55
H : G_1 =	3,34 qm/t
H : G =	2,09 «
Z : H =	76,6 kg/qm
Z : G_1 =	256,2 kg/t
Z : G =	160,4 «

—k.

Die Berechnung der Hauptabmessungen von Prefsluft-Lokomotiven.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1912, März, Nr. 9, S. 357. Mit Schaulinien.)

In der Quelle werden die thermodynamischen Vorgänge in den Behältern und Zylindern von Prefsluftlokomotiven, besonders bei Anwendung von Drosselung, Vorwärmung und Verbundwirkung besprochen und hieraus Folgerungen für die Bauart solcher Lokomotiven gezogen. Den Schlufs der Abhandelung bildet eine Berechnung der Zylinderabmessungen und ein Beispiel für die Berechnung der wichtigsten Abmessungen einer Prefsluft-Lokomotive. —k.

Elektrische Verschiebelokomotive.

(Electric Railway Journal, September 1911, Nr. 12, S. 463. Mit Abbildungen.)

Die Terre Haute, Indianapolis und Ost-Bahn hat für den Verschiebedienst von Kohlen- und Asche-Wagen auf dem Hofe ihres Kraftwerkes eine elektrische Lokomotive mit zwei zweiachsigen Drehgestellen in Betrieb genommen. Jede Achse wird von einer 60 PS Triebmaschine angetrieben. Auf dem kräftigen, mit Stahlplatten abgedeckten Gestellrahmen erhebt sich in der Mitte das geräumige, ringsum mit grofsen Fenstern versehene Führerhaus, an das sich nach vorn und hinten niedrige Aufbauten mit abfallender Decke und seitlichen Luftöffnungen zum Schutze der elektrischen Ausrüstung anschliefsen. Die Bauart der Drehgestelle, der Westinghouse-Luftdruckbremse, des Prefsluftsandstreuers, der Zug-

und Stofs-Vorrichtungen und der sonstigen Ausrüstung entspricht amerikanischen Regelformen. Die Lokomotive wiegt im Dienste 33,6 t. Die Quelle bringt aufser Lichtbildern die Rohr- und Schalt-Pläne der Lokomotive. A. Z.

Drehgestell mit veränderlicher Spur.

(Génie civil, Oktober 1909, Nr. 23, S. 420. Mit Abb.)

Die Bahnlinien von Nordchina haben teils Regel-, teils Meter-Spur. Um den Übergang der Fahrzeuge zu ermöglichen, werden von der Chan-Si-Bahn Versuche mit Drehgestellen mit verschiebbaren Rädern angestellt. Auf der Übergangstation zieht eine Verschiebelokomotive die Fahrzeuge mit mäfsiger Geschwindigkeit durch ein etwa 80 m langes Gleisstück, das von der einen zur andern Spur führt und mit Zwangschienen versehen ist. Die hierbei verschobenen Teile des Drehgestellrahmens werden dann durch Bolzen in der neuen Stellung gesichert und der Wagen ist fahrbereit. Zwei Versuchbauarten sind in der Quelle eingehend beschrieben. Die Einrichtung ist im Wesentlichen folgende: Die beiden Achswellen des Drehgestelles sind geteilt und in einander verschiebbar. Jede Hälfte ist mit zwei Achsbüchsen in zwei Längsträgern gelagert. Die Träger bestehen bei der einen Bauart aus Flacheisenstäben nach amerikanischem Muster, bei der andern aus vollen Rahmenblechen und sind in der Mitte durch doppelte Führungstücke verbunden, mit denen sie sich auf der kräftigen Drehzapfenschwelle verschieben lassen. Die Seitenwände der Führungen und der Querschwelle haben Bohrungen für die Sicherungsbolzen beider Spuren, bei der andern Bauart sind die Kopfbleche des Rahmens auf einander verschieblich und feststellbar. A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Zusammenstofs von Stahlwagen.

(Electric Railway Journal, Dezember 1911, Nr. 26, S. 1283. Mit Abb.: Railway Age Gazette, Dezember 1911, Nr. 25, S. 1267. Mit Abb.)

Der Zusammenstofs zweier Gasolin-Triebwagen aus Stahl bei einer Geschwindigkeit von etwa 120 km/St bestätigte kürzlich die Erwartungen, die man auf die Widerstandsfähigkeit dieser Fahrzeuge gesetzt hat. Die Wagen, die aus der Mc Keen-Triebwagen-Bauanstalt in Omaha stammen, blieben mit eingedrückten Stirnwänden, ohne sich in einander zu schieben und ohne sonstige Beschädigungen auf dem Gleise stehen. Selbst die sechszylindrigen Triebmaschinen auf dem vordern Drehgestelle blieben unbeschädigt. Die Führer waren vor dem Zusammenstofse abgesprungen, die Fahrgäste erlitten unerhebliche Verletzungen. Knochenbrüche kamen überhaupt nicht vor. Die Quelle bringt zwei Lichtbilder der Wagen nach dem Zusammenstofse. A. Z.

Einsturz der Brücke bei Lenay in Frankreich.

(Génie civil 1911, Band LX, 23. Dezember, Nr. 8, S. 146. Mit Abbildungen.)

Am 23. November 1911 ist die beim Dorfe Lenay, 4 km von Montreuil-Bellay über den Thouet führende Brücke der Linie von Angers nach Montreuil-Bellay der französischen Staatsbahnen beim Übergange eines Zuges mit Fahrgästen eingestürzt, wobei 14 Menschen getötet wurden. Die Brücke hatte zwei Öffnungen von je 28,3 m Spannweite mit durchgehenden, 57,82 m langen und 2,75 m hohen Gitterträgern von 4,95 m Mittenabstand.

Der 5,02 Vormittags von Angers abgehende und 7,01 in Montreuil ankommende Zug bestand aus zwei Lokomotiven vorn, je zwei Packwagen vorn und hinten und fünf Wagen für Reisende. Er fuhr mit 15 bis 20 km/St und war bis nahe an das Widerlager auf der Seite von Montreuil gefahren, als die Brücke einstürzte. Die beiden Lokomotiven mit Tendern, die beiden vorderen Packwagen und die drei ersten Wagen für Reisende stürzten in den Thouet, die übrigen Wagen blieben auf dem Gleise auf der Seite von Angers. Hochwasser und die Erschütterung durch den Zug hatten den auf Kies über dem den Untergrund bildenden, knetbaren Tone gegründeten Mittelpfeiler umgeworfen. Er lag mit der Betongründung ungeteilt auf der Flufssohle, mit dem Kopfe nach Angers zu. Die Gründung war an der Seite nach Angers hin unterwaschen. B—s.

Besondere Eisenbahnarten.

Zahnbahn Stresa—Mottarone.

(Ingegneria Ferroviaria 1911, Band VIII, 1. September, Nr. 17, S. 261. Mit Abbildungen.)

Die am 12. Juli 1911 eröffnete elektrische Zahnbahn Stresa—Mottarone am Ufer des Langensees beginnt in Stresa in zwei Bahnhöfen; der eine liegt in der Nähe der Anlegestelle der Langensee-Schiffahrts-Gesellschaft, der andere beim Bahnhofe der Staatsbahn Arona—Domodossola, der Zufahrt zum Simplon. Die beiden Linien vereinigen sich bei der Unterführung der Staatsbahn, wo die erste Zahnstrecke beginnt. Die Hauptabmessungen der Bahn sind folgende:

Ganze Länge der Linie	9,858 km
» » » Reibungstrecken	2,9 »
» » » Zahnstrecken	6,958 »
Meereshöhe des Bahnhofes Stresa-See	197 m
» » » Mottarone	1379 »
Erstiegene Höhe	1182 »
Spur	1 m
Kleinster Krümmungshalbmesser der Reibungstrecken in Stresa	25 »
Kleinster Krümmungshalbmesser auf eigenem Bahnkörper	
Reibungstrecken	60 »
Zahnstrecken	70 »
Steilste Neigung der Reibungstrecken	55 ‰
» » » Zahnstrecken	200 » .

Die Bahn hat aufser den drei Endbahnhöfen drei Zwischenbahnhöfe und zwei Haltepunkte.

Die Stadtstrecke in Stresa hat Phönix-Schienen, der übrige Teil der Linie Breitfufsschienen. Die Zahnstange ist von der Bauart Strub aus Thomas-Stahl. Sie ist zur Verhütung des Wanderns des Gleises stellenweise mit der Bahnkrone durch zwei oder vier in Betonklötzen steckende Schienenstücke ver-

ankert. Die Anordnung der federnden Einlaufstücke an den Enden der Zahnstrecken ist die übliche.

Der von zwei Gesellschaften zum Betriebe der Bahn gelieferte Dreiwellen-Strom von 8000 V und 42 Wellen in der Sekunde wird nach einem in der Mitte der Bahn errichteten Unterwerke geleitet, wo er in Gleichstrom von 750 V umgeformt wird. Das Unterwerk enthält drei Umformergruppen von je 150 KW, eine vierte von 200 KW in Bereitschaft, einen Tudor-Bufferspeicher von 444 Amp/St für ständliche Entladung und das Schaltbrett. Die Stromerzeuger von 150 und 200 KW haben Nebenschlufs-Hülfspole und aufserdem eine beträchtliche Spannungsminderung durch Nebenschaltung neben die Bufferspeicher. Die Bereitschaftsgruppe besteht aus einer mit dem Stromerzeuger von 200 KW gekuppelten Diesel-Triebmaschine mit vier Zylindern, die 1300 PS in 800 m Meereshöhe leistet. Der Stromspeicher besteht aus 390 Zellen in doppelten gläsernen Behältern.

Die Oberleitung besteht aus zwei kupfernen Drähten von 64 qmm Querschnitt. Die Fahrdrähte sind an Querdrähten mit bronzenen Klemmen und stromdichten Haltern aufgehängt. Die Querdrähte werden mittels stromdichter Spanner durch eiserne Kragträger gehalten, die aufserhalb der Stadt von Masten aus mit Kupfersulfat getränktem Holze, auf der Stadtstrecke von solchen aus Eisenfachwerk getragen werden. Die Fahrleitung ist durch eine kupferne Speiseleitung von 64 qmm Querschnitt auf den Masten der Fahrleitung verstärkt. Die Rückleitung geschieht durch die Schienen, die mit kupfernen Stofsbrücken aus in zwei an den Schienensteg geprefsten Köpfen endigenden, unter den Laschen angeordneten biegsamen Bändern versehen sind.

B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem vortragenden Rate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Wirklichen Geheimen Oberbaurat K. Müller in Berlin, in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste auf dem Gebiete des Eisenbahn-Maschinenwesens, insbesondere in der Vervollkommnung der Eisenbahnwerkstätten und in der Förderung des Lokomotivbaues, vom Senat der Königlichen Technischen Hochschule in Berlin die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber.

—d.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Vorrichtung zum Auslösen von Zeichen und Bremsen auf einem Zuge.

D. R. P. 239429. W. Bermel in Velbert.

Das Auslösen von Zeichen und Bremsen erfolgt durch Streckenanschläge, von denen der eine bei Fahr-, der andere bei Halt-Stellung des Streckensignales angehoben ist und ein entsprechendes Zeichen auf dem Zuge erscheinen läfst. Bei Haltstellung wird die Bremse von einem hinter den beweglichen Streckenanschlägen liegenden festen Anschlage durch einen Hebel an der Lokomotive ausgelöst, wenn dieser Hebel nicht vorher durch den bei Fahrstellung des Signales wirksamen Lokomotivhebel aus dem Bereiche des festen Anschlages entfernt wird.

Im Gleise liegt zunächst ein ständig unter Strom stehender Stromschliefser. Auf diesen folgen zwei bewegliche, von hinten nach vorn ansteigende Schienenstücke, die etwa durch einen Seilzug mit dem Streckensignale so verbunden sind, dafs bei Haltstellung das eine, bei Fahrstellung das andere durch vom Seilzuge bewegte Keilstücke in die wirksame Stellung gebracht wird. Schliefslich ist zwischen den Schienen ein festes Keilstück angebracht, das die Luftdruckbremse auslöst, wenn der Führer alle Haltsignale überfährt.

Auf dem Führerstande ist ein hörbares oder sichtbares Zeichen angeordnet, das wirksam wird, wenn ein entsprechender Lokomotivanschlag den Stromschliefser berührt und so dem Führer anzeigt, dafs er sich dem Streckensignale nähert.

Ferner sind auf der Lokomotive an einer Achse drei Schwinghebel aufgehängt, von denen zwei durch zwei Seilzüge mit zwei Tafeln im Führerstande so verbunden sind, dafs je nach der Stellung des Streckensignales die eine oder andere dem Führer auf der Lokomotive sichtbar ist. Die Tafeln sind entsprechend der Stellung des Signales mit den Aufschriften »Frei« oder »Halt« versehen. An den untern Enden der drei Hebel sind Gleitrollen angeordnet. Steht das Signal auf »Halt«, so trifft der erste Hebel auf das eine Schienenstück im Gleise und wird so gedreht, dafs auf dem Führerstande die Tafel »Halt« erscheint. Steht das Signal auf »Fahrt«, so befindet sich das erste Schienenstück in seiner tiefsten Stellung, das zweite ist angehoben, so dafs der zweite Hebel anschlägt und so dem Führer die Scheibe »Frei« sichtbar macht.

Der dritte Hebel 11 ist so mit der Luftdruckbremse verbunden, dafs er bei »Halt« am Signale auf das feste Keilstück im Gleise trifft und die Bremse auslöst. Steht dagegen das Signal auf »Fahrt«, so kommt der dritte Hebel mit dem Keilstücke nicht in Berührung, denn er ist durch Seilzug so mit dem zweiten Hebel verbunden, dafs dessen Auflauf ihn ausschaltet.

Um zu verhindern, dafs der zweite und dritte Hebel bei Fahrstellung des Signales schon vor dem Ueberfahren des Keilstückes in ihre Anfangstellung zurückkehren, der dritte also dann doch die Bremse auslöst, werden die zur Rückführung der Hebel dienenden Gewichte durch eine einrückbare Vorrichtung so lange in ihrer obern Endstellung gesperrt, bis das Keilstück überfahren ist.

G.

Bücherbesprechungen.

Anleitung zur Ausführung und Ausarbeitung von Festpunktnivellements. Bearbeitet vom K. B. Hydrotechnischen Bureau in München. München, Philohy und Loechle.

Das handliche, gut ausgestattete Heft bringt in knapper, aber gründlicher Fassung die Entstehung und die mafsgebenden Gesichtspunkte der Festlegung der Höhen in Bayern, die Auswahl und Ausstattung der Festpunkte selbst, die Beschreibung der Mefsvorrichtungen mit der Erörterung ihrer Berichtigung, die Gestaltung und Aufnahme der Festpunktzüge, das Verfahren der Aufschreibung der Ergebnisse im Felde und der Verwertung und Fehlerausgleichung bei Herstellung der Verzeichnisse der Festpunkte. Die Behandelung des Stoffes hält sich überall an das unmittelbar nötige, und verweist bezüglich weiter gehender Untersuchungen auf geeignete Quellen, wodurch der unmittelbare Gebrauchswert des Buches noch wächst. Wir halten die Schrift für ein ausgezeichnetes Hülfsmittel für die Ausführung von Höhenmessungen mit Festpunktzügen.

Theoretische Hilfslehren für die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen. 1. Heft. Naturlehre, 2. Hälfte, **Elektrizität**, verfafst von Oberbahnmeister E. Gollmer, Vorsteher der Telegraphen-Werkstatt in Altona. Preis 3,60 *M*, und

Die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen. bearbeitet von Dipl.-Ing. A. Birk, Professor für Strafsen- und Tunnelbau und für Betriebstechnik an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag, Eisenbahn-Oberingenieur a. D. 3. Heft, Oberbau- und Bahnhofsanlagen, Preis 5,0 *M*, beide Bestandteile von Der Bahnmeister. Handbuch für den Bau und Erhaltungsdienst der Eisenbahnen, herausgegeben von E. Burok, Bahnmeister der K. K. priv. österr. N. W. und S. N. D. Verbindungsbahn, und zwar des ersten und zweiten Bandes.

Der Umstand, dafs ein Werk der umfassenden Anlage, wie das vorliegende aus der Tatkraft und Erfahrung der Beamten der Zweige des Bahndienstes selbst hervorgeht, ist ein Beweis für die Fortschritte, die die Durchbildung dieser Kreise gemacht hat, und die nur eine Vereinigung mit akademischen Kreisen bei der Verfolgung eines gemeinsam gewordenen Zieles ermöglicht hat, gegen ältere Bücher, die der Ausbildung unterer und mittlerer Bediensteter der Eisenbahnen dienen sollten, und die sich zunächst auf die Aufzählung der einfachen Ergebnisse der grundlegenden Wissenschaften, sonst auf die Mitteilung technischer Tatsachen und Erfahrungen beschränken mufsten. Das Werk zeigt diesen gegenüber eine weitgehende Vertiefung der Darstellungsweise in wissenschaftlicher Beziehung, nicht blofs bei der Erörterung der Hülfswissenschaften selbst, sondern auch in deren Anwendung auf die Technik.

Beide Hefte behandeln ihre Gegenstände so, dafs die theoretischen Grundlagen und die rein technischen Darlegungen in gleichem Mafse zu ihrem Rechte kommen, beide erscheinen für die Einführung der Beamten der entsprechenden Dienstzweige sowohl in die wissenschaftlichen Hülfsmittel, als auch in die Erfahrungen der Technik wohl geeignet und verdienen die Aufmerksamkeit aller am Eisenbahn-Baue und Betriebe Beteiligten.

Brücken in Eisenbeton. Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten, Bauingenieur und Kgl. Oberingenieur a. D. Teil I. Platten- und Balkenbrücken. Dritte neubearbeitete und stark erweiterte Auflage. Berlin, 1912, W. Ernst und Sohn. Preis 6,20 *M*.

Die neue Auflage*) zeichnet sich abermals durch Vorführung einer sehr grofsen Zahl neuzeitlicher Brückenbauten in zweckmäfsiger Auswahl aus, die allen möglichen Verkehrsgebieten entnommen sind. Die mitgeteilten Grundlagen für die Berechnung sind einfach und zweckentsprechend gehalten und durch viele Zahlenbeispiele für die Verwendung erläutert.

Die Vielseitigkeit des Gebotenen beweist die Raschheit des Fortschritts auf diesem Gebiete, zugleich auch, dafs der Verfasser diesem gebührende Rechnung getragen hat und dafs diese Auflage von neuem ein wertvolles Hülfsmittel für den Brückenbauer bietet.

Leitfaden für das Entwerfen und die Berechnung gewölbter Brücken von Tolkmitt, Königlicher Baurat. 3. Auflage. Neu bearbeitet von A. Laskus, Regierungsrat. W. Ernst und Sohn, Berlin, 1912. Preis 5,0 *M*.

Das Buch zeichnete sich bekanntlich von vornherein dadurch aus, dafs es die wissenschaftlichen Grundlagen der Berechnung von Gewölben den Bedürfnissen des ausführenden Ingenieurs anzupassen verstand, so dafs es zu einem besonders wirksamen Hülfsmittel für Entwurf und Bau solcher Brücken wurde. Dieser verdienstliche Zug ist auch der dritten Auflage wieder eigen. Auch ist der alte Rahmen bei Fortführung des Inhaltes auf den Stand der jüngsten Fortschritte beibehalten, alte Freunde werden also einen alten Bekannten in neuzeitlichem Kleide, neue Freunde eine auch jetzt wirksame Stütze ihrer Arbeit in dem Buche finden.

Die belgischen Vizinalbahnen. Von C. de Burlet, Generaldirektor der Société nationale des chemins de fer vicinaux. Uebersetzt von Ingenieur F. Egger, Brüssel. Berlin, 1912, J. Spinger. Preis 2,0 *M*.

Das 51 Oktavseiten starke Heft gibt eine Schilderung der Entwickelung der Nebenbahnen in Belgien vom Erlasse des Gesetzes vom 9. Juli 1875 an, und anschliefsend eine gründliche Erörterung der Entstehung und Erfolge der Nebenbahngesetze vom 28. Mai 1884 und 24. Juni 1885, die die Grundlagen des Bestandes von heute bilden. Die beigegebene Karte zeigt die grofse Bedeutung des engmaschigen belgischen Nebenbahnnetzes, das Ende 1910 4482,2 km an genehmigten und 1867,2 km geplanter Linien umfafste; von den 3736,51 km im Betriebe befindlichen Linien wurden 290,9 km elektrisch, 5 km mit Pferden, alle übrigen mit Dampf betrieben.

Wie Belgien in der Geschichte der Entwickelung der Eisenbahnen auf dem europäischen Festlande überhaupt eine bahnbrechende Rolle gespielt hat, so hat es auch sein Nebenbahnnetz frühzeitig in zielbewufster Weise ausgestaltet, und so hat diese namentlich auch die wirtschaftlichen Verhältnisse und Ergebnisse eingehend darlegende Schrift wesentliche Bedeutung für alle am Baue und Betriebe von Nebenbahnen beteiligten Kreise.

Verhandlungen der Kolonial-Technischen Kommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees, E. V., wirtschaftlicher Ausschufs der deutschen Kolonialgesellschaft, Berlin NW., Unter den Linden 43.

Das vorliegende Heft der Berichte bringt eine Reihe beachtenswerter Aufsätze über die Bedeutung der Technik für die Entwickelung der Kolonien, so über die Verwendung der drahtlosen Telegraphie und das Flugwesen im neuen Lande. Wir weisen auf diese mit dem Eisenbahnwesen vielfach in engster Beziehung stehenden Berichte wiederholt hin.

Das Gesetz über die Enteignung von Grundeigentum vom 11. Juni 1874. Erläutert mit Benutzung der Akten des Königl. Preufs. Ministeriums der öffentlichen Arbeiten von Dr. jur. G. Eger, Geheimer Regierungsrat. II. Band, 3. Auflage, Breslau, 1911, J. U. Kern, Preis 18 *M*.

Sowohl die Wichtigkeit des Inhaltes des vorliegenden Werkes, als auch besonders die Eignung des Verfassers zu sachgemäfser und eindringender Arbeit sind zu bekannt, als dafs sie noch besonderer Hervorhebung bedürften.

Wir sind überzeugt, dafs die die neuesten Vorgänge im Enteignungsverfahren nach den mafsgebenden Quellen behandelnde Neuauflage ein willkommenes Hülfsbuch der Techniker und Verwaltungsbeamten der Eisenbahnbehörden bilden wird, heben deshalb das abermalige Erscheinen besonders hervor.

Statische Tabellen, Belastungsangaben und Formeln zur Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen. Gesammelt und berechnet von Franz Boerner. Vierte nach den neuesten Bestimmungen bearbeitete Auflage. Berlin, 1912, W. Ernst und Sohn. Preis 4,2 *M*.

Das sehr handliche und gut ausgestattete Buch bringt die mathematischen und statischen Verfahren und Formeln, Belastungs- und Spannungs-Angaben, die für den Eisenfachbau nötig sind, einschliefslich der Hauptmafse für den Kranbau in Werkstätten. Der Inhalt ist mit grofser Sorgfalt bearbeitet und geht in manchen Dingen über das in vielen Hülfsbüchern Uebliche hinaus. Wir erwähnen in dieser Beziehung die eingehenden Angaben für die Hauptachsen unsymmetrischer Querschnitte, die geeignet erscheinen, die gründliche Untersuchung derartiger Glieder weiter zu verbreiten, als jetzt der Fall ist, und die sehr bequemen Zusammenstellungen über die mafsgebenden Zahlen für zusammengesetzte Querschnitte. Die neuesten behördlichen Vorschriften sind berücksichtigt.

Das Buch bildet ein zugleich wirksames und bequemes Hülfsmittel für den entwerfenden Ingenieur.

*) Organ 1907, S. 196.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 14. Heft. 1912. 15. Juli.

Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.

Von C. Guillery, Baurat in München.

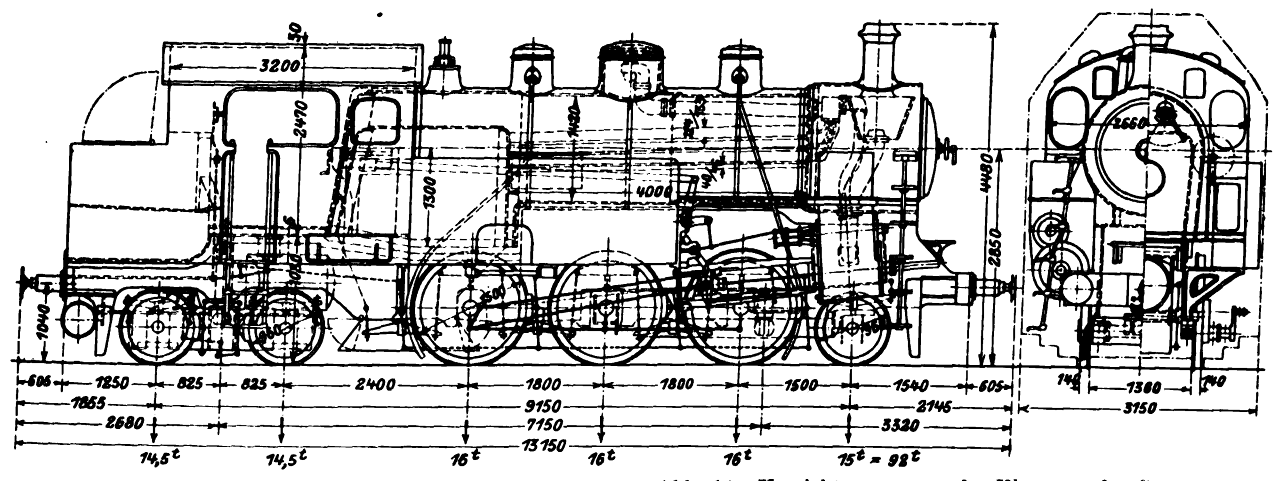
Hierzu Zeichnungen Abb. 10, 11, 13, 14 und 16 auf Tafel XXIX und Abb. 15 auf Tafel XXX.

(Fortsetzung von Seite 215.)

1. β) Tenderlokomotiven für Personenzüge.

Nr. 19) 1 C 2 . II . T . ┌ . P . - Tenderlokomotive, gebaut von Kraufs und Co. in München. (Textabb. 12 bis 14). Die Lokomotive ist den besonderen Bedürfnissen der kurzen und krümmungsreichen Strecken des Netzes der bayerischen Staatsbahnen in der Pfalz angepafst. Die Anordnung der vordern

Abb. 12. 1 C 2 . II . T . ┌ . P . - Tenderlokomotive der bayerischen Staatsbahnen. Maſsstab 1 : 100.



Laufachse unter den hoch gelegten Dampfzylindern entspricht dem Bestreben, den Achsstand möglichst kurz zu halten. Der feste Achsstand beträgt nur 3,6 m, da die vordere Laufachse mit der mittlern Kuppelachse zu einem Drehgestelle nach Kraufs vereinigt ist. Das Drehgestell hat die neue Bauart von 1908 (Textabb. 13). Innerhalb der Spielräume s ist die Winkelstellung der Laufachse unabhängig von der Stellung der Deichsel. Erst wenn einer der Anschläge A zum Anliegen kommt, wirkt die Deichsel auf Einstellung der Laufachse nach dem Halbmesser der Bahnkrümmung. Bei der Fahrt in grader Strecke wird die Laufachse in ihrer Mittellage durch die Widerlager M gehalten, gegen die die Achslagerkörper durch die FederN gedrückt werden. Letztere drückt anderseits gegen eine Doppelkeilfläche und wirkt da-

Abb. 13. Drehgestell der 1 C 2 . II . T . ┌ . P . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen, Bauart Krauſs. Maſsstab 1 : 45.

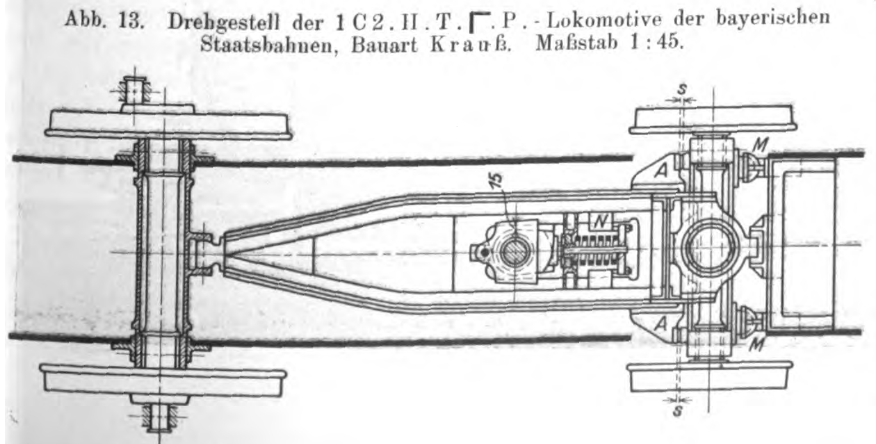
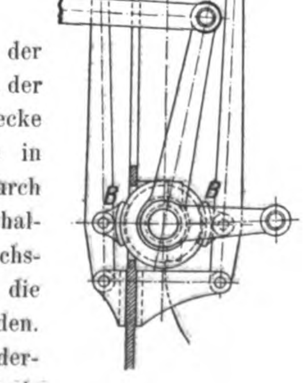


Abb. 14. Vorrichtung gegen das Klappern der Steuermutter bei der 1 C 2 . II . T . ┌ . P . - Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen, Bauart Krauſs. Maſsstab 1 : 20.



durch der Drehung der Deichsel und damit der Seitenverschiebung der Achsen entgegen. Durch diese Anordnung soll das früher beobachtete einseitige Scharflaufen der Laufräder vermieden werden. Die Anordnung ist mittlerweile im Betriebe erprobt.

Die Lokomotive hat einen Regler nach Zara und Rauchverbrennung von Staby. Das Klappern der Steuermutter ist durch Klemmbacken B (Textabb. 14) abgestellt, die von der Sperrklinke c der Steuerschraube aus gegen die Steuerwelle gedrückt werden.

1. γ) Güterzuglokomotiven mit Tender.

Nr. 20) und 21) 1 D. II. T. ┌. G.-Lokomotiven der italienischen Staatsbahnen Gruppe 740. Diese neuen Lokomotiven sind aus den ältern Verbundlokomotiven der Gruppe 730 hervorgegangen und unterscheiden sich von diesen im Wesentlichen nur dadurch, dafs sie mit Zwillingsmaschinen gebaut sind und mit Überhitzung arbeiten.

Nr. 22) E. IV. t. F. G.-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen. Die Lokomotive war in Brüssel*) ausgestellt. Die Einzelheiten der Zylinderanordnung und Steuerung sind in Abb. 9, Taf. XXVII und Abb. 10 und 11, Taf. XXIX dargestellt.

Auf dem zweiachsigen Tender befindet sich ein etwa ein Drittel der Länge einnehmender Wagenkasten, der ein Dienstabteil für die Zugmannschaft enthält.

Nr. 23) Eine fast 60 Jahre alte 2 B-Lokomotive der geschichtlichen Abteilung der italienischen Staatsbahnen macht mit ihren eng zusammengebauten Achsen und ihren sehr hoch liegenden und deshalb stark geneigten äufseren Dampfzylindern einen etwas ungeschickten Eindruck.

Nr. 24) D. II. T. ┌. G.-Lokomotive der preufsisch-hessischen Staatsbahnen mit Lentz-Ventilsteuerung, gebaut von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals G. Egestorff (Abb. 12, Taf. XXVIII). An der Lentz-Ventilsteuerung sind gegenüber der ersten Ausführung nur unbedeutende Änderungen vorgenommen.*) Bis Juli 1911 waren 60 Lokomotiven mit dieser Steuerung im Betriebe.

Die Feuerbüchse ist nach hinten herausnehmbar. Die zweite und die vierte Achse sind nach jeder Seite um 10 mm verschiebbar.

Nr. 25) E. IV. T. F. G.-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen, gebaut von J. A. Maffei (Textabb. 15). Die mit dem in Bayern üblichen Barrenrahmen versehene Lokomotive ist zur Beförderung eines Wagengewichtes von 800 t auf 11,1 ‰ Steigung bestimmt. Die Niederdruckzylinder liegen aufsen, die Hochdruckzylinder innen. Die beiden auf derselben Maschinenseite liegenden Dampfzylinder haben gemeinsamen Kolbenschieber. Triebachse ist die mittlere der fünf gekuppelten Achsen. Der feste Achsstand beträgt nur 3,2 m, da die beiden äufsern Achsen seitlich verschiebbar sind. Die Spurkränze der Triebachse sind verschwächt. Gebremst werden alle Achsen, mit Ausnahme der Vorderachse, mit der selbsttätigen Westinghouse-Bremse.

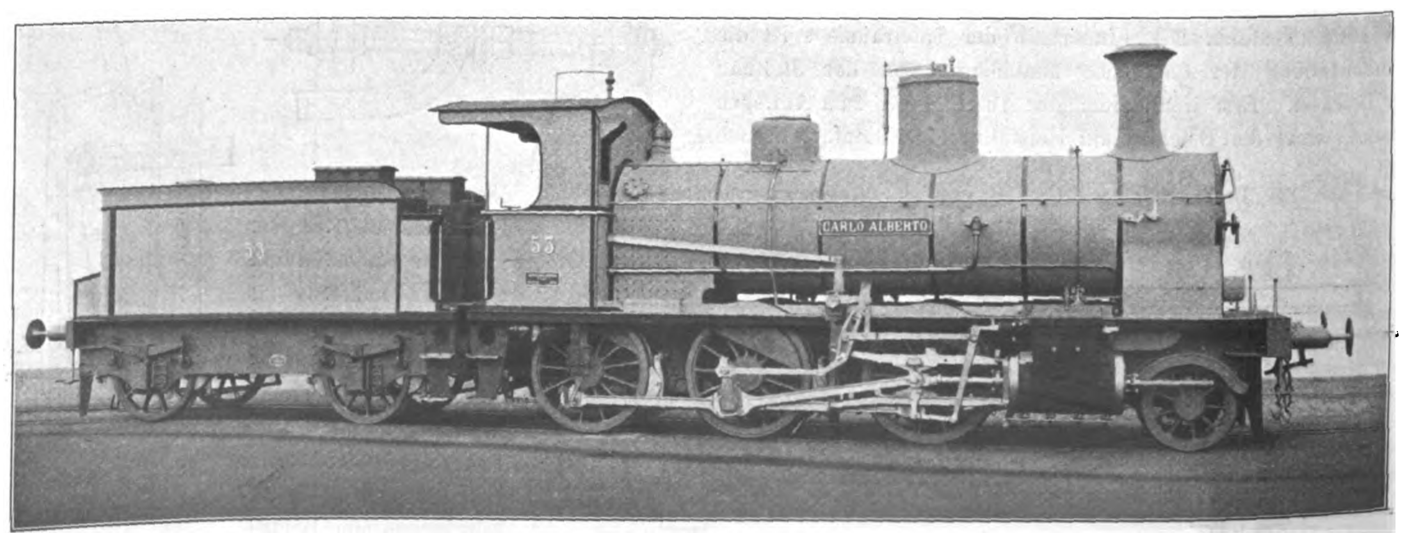
Abb. 15. E. IV. T. F. G.-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen. Maßstab 1 : 150.

Nr. 26) Die 1 D. II. T. ┌. G.-Lokomotive der rumänischen Staatsbahnen, gebaut von Henschel und Sohn in Kassel, soll für Güterzüge auf allen Strecken und für Personenzüge auf Bergstrecken verwendet werden. Für Güterzüge ist ein gröfstes Wagengewicht von 1700 t auf der Wagerechten,

*) Organ 1911, S. 389.

*) Zeitschr. des Ver. Deutscher Ing. 1910, S. 1931 und 1911, S. 979. Organ 1909, S. 358; 1910, S. 437.

Abb. 16. 1 C. II. t. F. G.-Lokomotive der sardinischen Eisenbahnen.



für Personenzüge 70 km/St gröfste Fahrgeschwindigkeit bei 75, 140 und 278 t Wagengewicht auf 30, 20 und 10 ‰ Steigung vorgeschrieben.

Gefeuert wird mit Steinkohle und Erdölrückständen. Letztere werden während der Fahrt durch zwei Strahlpumpen in die Feuerbüchse eingeführt. Die flufseisernen Heizrohre haben Kupferschuhe am Rohrwandende.

Die vordere Laufachse und die erste Kuppelachse sind in einem Drehgestelle nach Kraufs (Abb. 13, Taf. XXIX) vereinigt, die Spurkränze der beiden mittleren gekuppelten Achsen sind verschwächt, die hintere Achse ist seitlich verschiebbar. Gebremst werden die drei hintern Achsen mit der selbsttätigen Westinghouse-Bremse.

Nr. 27) 1 C.II.t.⊢.G.-Lokomotive der sardinischen Eisenbahnen, gebaut von Henschel und Sohn in Kassel (Textabb. 16). Die vordere Laufachse ist als Bissel-Achse ausgeführt, die Rückstellung erfolgt durch eine mittlere Pendelstütze mit drei Gelenkbolzen. Die flufseisernen Heizrohre sind mit Kupferstutzen angeschuht. Durch das Anfahr- und Wechsel-Ventil der Bauart Winterthur wird bei ganz ausgelegter Steuerung selbsttätig Kesseldampf mit verminderter Spannung in den Niederdruckzylinder geleitet. Wird die Steuerung bis auf 65 % Füllung zurückgelegt, so erfolgt Umschaltung durch ein mit der Steuerwelle verbundenes Hülfsventil. Die beiden hinteren Achsen der Lokomotive werden mit Dampf gebremst, aufserdem ist Le Chatelier-Bremse vorgesehen.

Nr. 28) 1 D.IV.t.⊢.G.-Lokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn (Abb. 14, Taf. XXIX). Die Lokomotive ist in den Einzelheiten der in Brüssel ausgestellten 2 D.IV.t.⊢.G.-Lokomotive*) derselben Verwaltung ähnlich.

Nr. 29) Eine 1 E.IV.T.⊢.G.-Lokomotive, Bauart 36 der belgischen Staatsbahnen, stimmt vollständig mit der in Brüssel ausgestellten**) Lokomotive dieser Bauart überein.

Nr. 30) D.II.t.⊢.G.-Gleichstromlokomotive nach Stumpf, für 750 mm Spur, gebaut von der Lokomotivbauanstalt Kolomna in St. Petersburg (Abb. 15, Taf. XXX). Mit Rücksicht auf die kleinen Abmessungen der Lokomotive sind für den Dampfeinlafs Flachschieber statt der Ventile angeordnet. Die Zylinder sind durch Dampfmäntel an den Enden der zylindrischen Wandung und in den Deckeln geschützt. Das Niederschlagwasser wird von dem durchströmenden Dampfe mitgerissen, während zu dessen Entfernung bei 1 C-Personenzuglokomotiven der russischen Staatsbahnen mit Gleichstrom eine kleine, von der Steuerung aus angetriebene Pumpe vorgesehen ist. Die Gleitflächen der Einlafsschieber werden mit Prefsöl geschmiert. Für den Fall, dafs dies zur Schmierung des Dampfes nicht ausreicht, sind noch besondere Zylinderöler angeordnet. Bei Leerlauf der Lokomotive erfolgt Druckausgleich durch zwei von der Steuerwelle aus selbsttätig geöffnete Umlaufventile, während die Steuerung auf Mitte gelegt ist. Zur Milderung des Auspuffes wird der austretende Dampf in einen durch die Zylinderversteifung gebildeten Aufnehmer geleitet. Vergleichende Versuche mit einer Heifsdampf-Wechselstrommaschine sind eingeleitet.

*) Organ 1911, S. 387.
**) Organ 1911, S. 241.

(Fortsetzung folgt.)

Neuerungen an Weichen.

Von Oberbaurat **Schmitt** in Oldenburg.

Unter obiger Überschrift unterzieht Herr Ingenieur Baumann*) die in ähnlicher Ausführung auch bei verschiedenen süddeutschen Verwaltungen eingeführte Weichenbauart der schweizerischen Bundesbahnen einer näheren Betrachtung und stellt im Anschlusse an frühere Mitteilungen**) des Verfassers Vergleiche mit Federweichen an.

Soweit diese Ausführungen bezwecken, die Vorzüge der schweizerischen Bauart der Ausbildung des Zungendrehpunktes hervorzuheben, ist nichts dagegen einzuwenden, wenngleich diese Bauart genügend bekannt ist, und es keinem Zweifel unterliegt, dafs sie erhebliche Vorzüge vor der in Deutschland am meisten verbreiteten Drehstuhlweiche besitzt.

Wenn der Verfasser aber die Frage der bessern Zungenanordnung immer noch für eine offene hält, und bei seinen mehr theoretischen Betrachtungen zu dem Ergebnisse kommt, dafs die schweizerische Bauart die mit den Federweichen erstrebten Vorteile erreicht, ohne deren Nachteile, so mufs dem doch entgegen gehalten werden, dafs diese Ansichten durch die seit etwa 12 Jahren an vielen Tausenden von Federweichen gemachten Erfahrungen nicht bestätigt werden.

Bezüglich des Wurzeldrehpunktes der schweizerischen Weiche in seiner Bauart für schwebenden Stofs ist aus den Zeichnungen, die übrigens im Widerspruche zu der Beschreibung nur festen Stofs zeigen, zu ersehen, dafs die Weichenzunge mit der Anschlufsschiene nur durch einen Bolzen verbunden ist, der auf der einen Seite in einem Futterstücke aus geschmiedetem Stahle, der Keilanlage, sitzt, auf der andern Seite in einer Lasche. Eine solche Verbindung kann mit der Laschenverbindung am Ende der Federzunge nicht verglichen werden. Bei dieser handelt es sich um einen aus zwei gewöhnlichen Laschen mit vier Schrauben bestehenden, regelrechten Schienenstofs, bei dem die Laschen eine dauernd feste Verbindung zwischen Federzunge und Anschlufsschiene herstellen, während es sich bei der hier fraglichen Drehstuhlweiche um eine ungewöhnliche Laschenverbindung handelt, die die volle Beweglichkeit der Zunge in ihrem Drehpunkte zulassen mufs. Die Lasche ist aus diesem Grunde durch nur einen Bolzen mit der Zunge verbunden und mufs aufserdem, ebenso wie das Futterstück, besondere Aussparungen erhalten, um die »völlige Freiheit des Drehpunktes« zu erreichen. Von einer festen Verlaschung, wie bei den Federweichen kann also nicht die Rede sein; der Verfasser widerspricht sich in seinen Ausführungen in dieser Beziehung selbst.

Auch im Hinblicke auf die Aufgabe, die der Wurzeldrehpunkt der Drehstuhlweiche hat, kann er nicht mit dem Stofse der Federzunge verglichen werden; denn dem Gelenk-

*) Organ 1912, S. 66.
**) Organ 1911, S. 138.

punkte der Drehstuhlweiche entspricht nicht dieser Stofs, sondern der nach der Mitte zu liegende Teil der Federzunge, wo diese sich beim Umstellen elastisch biegt, und wo sie zu diesem Zwecke seitlich etwas geschwächt ist.

Die Federweiche hat also an der Stelle, die dem Wurzelstofse der Drehstuhlweiche entspricht, überhaupt keinen Stofs, und grade hierin liegt sowohl ihr Hauptunterschied, wie ihr Hauptvorzug gegenüber Weichen mit gelenkig ausgebildetem Wurzelstofse.

Wie dieser auch ausgebildet sein möge, er bleibt stets ein unvollkommener Schienenstofs, der starken Angriffen ausgesetzt ist, ungünstig beansprucht wird, und bei dem schädliche Abnutzungen nicht ausbleiben. Darin unterscheidet sich die schweizerische Bauart grundsätzlich nicht von andern, wenn sich die Abnutzungen auch wegen gröfserer Anlageflächen und widerstandsfähigerm Baustoffes in engeren Grenzen halten mögen. Ganz verhindern aber lassen sie sich nicht, wie dies bezüglich der Laschen ja auch zugegeben wird. Tritt dieser Fall ein, dann können die Folgen auch nicht ausbleiben, und es ist dann nicht ausgeschlossen, dafs die Fahrkanten im Wurzelstofse aus ihrer ursprünglichen Richtung kommen.

Weichen müssen aufgeschnitten werden können; dafs dies ein besonderer Vorzug der Federweichen sei, ist nicht behauptet worden; ebensowenig kann das als ein Vorzug für die schweizerische Weiche in Anspruch genommen werden. Die Behauptung jedoch, dafs sich diese Weiche beim zweispurigen Befahren genau wie die Federweiche verhält, trifft nach folgender Überlegung nicht zu.

Fährt ein Fahrzeug zweispurig gegen die Spitze einer einfachen Weiche, so werden die beiden Weichenzungen von den Rädern der ersten Achse gepackt und immer mehr gegen einander gedrückt, je weiter das Fahrzeug in der Weiche vorrückt. Denn der Abstand der beiden Radreifen ist kleiner als der der beiden Zungen am Wurzelstofse von Aufsenkante zu Aufsenkante gemessen. Ersterer beträgt nach den technischen Vereinbarungen in regelrechtem Zustande 1360 mm, letzterer nach einer Weichenzeichnung der schweizerischen Bundesbahnen von 1903 1420 mm, nach den mitgeteilten Zeichnungen*) anscheinend sogar 1435 mm. Die Zungen dieser Weiche müfsten also, wenn das zweispurig eingefahrene Fahrzeug bis zum Wurzelstofse vorgerückt wäre, um 60 oder 75 mm zusammengedrückt werden können, wenn diese Weiche sich ebenso verhalten sollte, wie die Federweiche. Denn bei dieser verbiegen sich die von den Radreifen gepackten Zungen elastisch ohne jede nachteilige Folge, und ohne dafs sie durch die Bauart der Weiche daran gehindert werden. Bei der schweizerischen Weiche ist dies aber nicht möglich, da deren Zungen im Drehpunkte unverrückbar in der Zungenplatte gelagert sind. Es bleibt also nichts anderes übrig, als dafs das zweispurig eingefahrene Fahrzeug die Zungen zunächst verbiegt, und dann, wenn diese nicht mehr nachgeben können, aufsteigt. Ob diese Verbiegungen immer nur elastische sein werden, und die Weiche nach einer solchen Entgleisung stets betriebsfähig bleiben wird, ist nicht sehr wahrscheinlich, und wird von verschiedenen Nebenumständen abhängen. Jedenfalls aber besteht in dieser Beziehung ein ganz wesentlicher Unterschied zwischen der schweizerischen und der Feder-Weiche, und es kann keinem Zweifel unterliegen, dafs letztere den Vorzug verdient.

*) Organ 1912, Taf. X.

Die Angaben über die Herstellungskosten der Federweichen sind ungenau; wenigstens sind Federweichen in Deutschland, wenn es sich nicht grade um Versuche handelt, nicht teurer, als beispielsweise die Drehstuhlweichen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen. Aufserhalb Deutschlands erhöhen sich die Kosten freilich beträchtlich durch Zoll- und Fracht-Abgaben, einstweilen auch noch durch Patentgebühren.

Bezüglich der Unterhaltungskosten der Federweichen werden die von Herrn Baumann aufgestellten Vermutungen durch die Erfahrung widerlegt. Ebenso ist im Allgemeinen nicht beobachtet worden, dafs die vermifste Verbindung zwischen Zunge, Anschlufsschiene und Stockschiene ein Wandern der Zunge zur Folge hat. Sollte dies unter besonders schwierigen Betriebsverhältnissen ausnahmsweise vorkommen, dann gibt es einfache Mittel, dieses Wandern mit Sicherheit zu verhindern.

Sollten hierüber noch Zweifel bestehen, oder die Erfahrungen an den im Bereiche der schweizerischen Bundesbahnen verlegten zwei Federweichen andere sein, dann werden die demnächst der Öffentlichkeit zu übergebenden Beantwortungen der vom Technischen Ausschusse des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen neu aufgestellten »Technischen Fragen«, die sich auch eingehend mit Federweichen befassen, die erwünschte und einwandfreie Aufklärung darüber bringen, dafs Federweichen besser, betriebssicherer, in der Unterhaltung billiger und in der Herstellung, wenigstens in Deutschland, nicht teurer sind, als Drehstuhlweichen.

Von den erwähnten Nachteilen der Federweichen gegenüber Drehstuhlweichen bleibt also nur die Spannkraft in der abliegenden Zunge übrig. Aber auch hier lehrt die Erfahrung, dafs bei dem auf deutschen Bahnen meist üblichen Zungenaufschlage von 140 mm hieraus keine Unzuträglichkeiten erwachsen.

Etwas anders liegt es in dieser Beziehung bei den neuen Doppelkreuzungsweichen mit biegsamen Anschlufsschienen, wo die Spannkraft der letzteren, da es sich um die doppelte Anzahl Zungen handelt, gröfsere Bedeutung hat. Indes haben sich bei den im Bereiche der oldenburgischen Staatsbahnen verlegten und an mechanische Stellwerke angeschlossenen Kreuzungsweichen dieser Art mit dem Neigungsverhältnisse 1 : 9 bisher keine Unzuträglichkeiten herausgestelllt, so dafs also auch noch keine Veranlassung vorlag, die Spannkraft der gebogenen Anschlufsschienen durch Verschmälerung des Schienenfufses herabzusetzen. Zu diesem Mittel wird man wohl erst bei einem gröfsern Zungenaufschlage oder bei Weichen mit gröfsern Kreuzungswinkeln greifen müssen, bei denen die Zunge kürzer, ihre Spannkraft aber unverhältnismäfsig gröfser wird. Dafs mit dieser Einschränkung des Schienenfufses die Widerstandsfähigkeit der Zungenanordnung sehr beeinträchtigt wird, kann in dieser Allgemeinheit nicht zugegeben werden, da man es in der Hand hat, wie weit man mit dieser Schwächung der Schiene gehen will. Anderseits aber hat man, wenn der gröfsere Zungenaufschlag bis 220 mm in dieser Beziehung zu Schwierigkeiten führt, die Wahl, sich entweder mit einem geringern

Zungenaufschlage zu begnügen, oder nach geeigneten Mitteln zu suchen, wie dieser unbequemen Federkraft zu begegnen ist. Derartige Mittel werden schon gefunden werden, wenn sich dafür ein wirkliches Bedürfnis geltend macht.

Ob die bei diesen Weichen angewandte lückenlose Stofsverbindung zwischen der eigentlichen Zunge und der biegsamen Anschlufsschiene dauernd eine vollständig lückenlose Verbindung bleiben wird, kann mangels hinreichender Erfahrungen dahingestellt bleiben. Da aber der Stofs vollständig auf der Zungenplatte aufliegt, keinen Wärmeausdehnungen ausgesetzt ist und auch keine nennenswerte Zugkräfte auf ihn einwirken können, liegt zunächst kein Grund vor, die Stofsausbildung in dieser Beziehung ungünstig zu beurteilen. Selbst wenn mit der Zeit eine, übrigens leicht zu beseitigende, Lockerung im Stofse eintreten sollte, so könnte das kaum als ein grofser Mangel angesehen werden. Denn die Folge würde nur sein, dafs die Anschlufsschiene, um in die Endlage gebracht zu werden, nicht so stark gebogen zu werden brauchte, die bemängelte Spannkraft also entsprechend geringer wäre. Der Stofs würde dann je nach dem Mafse der eingetretenen Lockerung bis zu einem gewissen Grade Ähnlichkeit mit dem Wurzelstofse einer Drehstuhlweiche erhalten.

Auf die Betriebsicherheit aber hätte dies keinen Einflufs, da die Zungen in der gebogenen Lage nicht befahren werden. Auch diese Bedenken können daher nicht hoch angeschlagen werden.

Das abschliefsende Urteil über diese Kreuzungsweichen, die gegenüber den bisher gebräuchlichen Bauarten denn doch ganz wesentliche Vorzüge haben, und von denen auch die preufsisch-hessischen Staatsbahnen neuerdings versuchsweise eine Anzahl in verschiedenen Bezirken verlegt haben, sollte man aber einstweilen so lange zurückstellen, bis längere Erfahrungen eine sicherere Beurteilung gestatten.

Verfahren, ausgeschlagene Laschen mit neuen Anlageflächen zu versehen.*)

Von **G. Wegner**, Geheimer Baurat in Breslau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 26 auf Tafel XXXI.

I. Das Prefsverfahren.

Die Mängel ausgeschlagener Laschen hat man bisher durch Einziehen neuer verstärkter Laschen, Einlagestreifen oder Sprengen der alten Laschen zu beseitigen gesucht, doch wird damit nur eine unvollkommene Verbesserung der Stofsverbindung erreicht.

Bei dem nachstehend beschriebenen Verfahren werden die alten Laschen durch Pressung so gestreckt, dafs neue Anlageflächen an den Laschen entstehen und die ausgeschlagenen Kammern der Schienenenden auf ihre ganze Länge gefüllt werden, so weit die Ungleichmäfsigkeit der Abnutzung dies gestattet. Die ausgeschlagenen Laschen werden nahezu weifswarm in ein Gesenkunterteil gelegt, dessen Stahleinlagen A und B (Abb. 1 bis 13, Taf. XXXI) Anlageflächen mit einem der Abnutzung der Kammern entsprechenden Spielraume umschliefsen, so dafs die Laschen die ausgeschlagenen Laschenkammern nach der Streckung tunlich wieder ausfüllen. In den Abb. 14 bis 21, Taf. XXXI sind einige im Bezirke Breslau aufgeprefste Laschen dargestellt. Zur Füllung der entstandenen Hohlräume (Abb. 22, Taf. XXXI) werden die Laschen so gestreckt, dafs beispielsweise die Flächen zwischen den Linien a b und c d nach der Pressung die Lage $e^1 f^1$ und $g^1 h^1$, entsprechend den ausschlagen an Laschenkammern bei e f und g h, erhalten.

Die Lasche wird hierbei in der Mitte etwas an Stärke verringert, um die oben und unten nötige Stahlmenge zu gewinnen.

Beim Strecken wird das Gewicht der Laschen durch Abzundern um etwa 2 % vermindert, was bei der Herstellung neuer Laschen zu beachten ist, wenn späteres wiederholtes Umpressen in Frage kommen sollte.

Bei einmaligem Aufpressen kommt diese geringe Schwächung jedoch noch nicht in Betracht, weil das Widerstandsmoment nur unwesentlich verringert wird. Bruchproben haben ergeben, dafs das Gefüge der Laschen bei der Streckung nicht verschlechtert wird, durch das Ausglühen wird es eher verbessert.

Die Unterschiede des Ausschlagens der Laschenkammern sind je nach Länge der Liegezeit und der Stärke des Verkehres sehr erheblich, deshalb mufs die durch Umpressen zu gebende Gestalt jedesmal besonders bestimmt werden.

Vierzehn Aufmessungen auf einer eingleisigen Strecke mit 13 Jahre altem Oberbaue 6^d und 31 Zügen täglich, sowie zehn auf einer zweigleisigen Strecke mit 16 Jahre altem Oberbaue 6^d und 22 Zügen täglich ergaben mit Bezug auf

Abb. 1.

Textabb. 1 die je oben und unten zusammengezählten Ausschlagmafse der Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Oberbau 6 d	a			b			c			d			e			f		
	Gr.	Kl.	Mittel	Gr.	Kl.	Mittel	Gr.	Kl.	Mittel	Gr.	Kl.	Mittel	Gr.	Kl.	Mittel	Gr.	Kl.	Mittel
1. Eingleisig. 14 Beobachtungen . .	1,5	0,38	1,05	1,63	0,50	1,09	1,63	0,75	1,08	1,88	0,63	1,21	1,50	0,50	1,05	1,38	0,63	0,99
2. Zweigleisig. 10 Beobachtungen . .	2,00	1,00	1,31	2,25	0,88	1,70	2,38	0,75	1,86	2,25	1,50	1,88	2,25	1,25	1,66	2,25	1,25	1,51

*) Organ 1911, Seite 53. D. R. P. 224635 und Auslandpatente.

Aus den gemittelten Werten folgt, dafs die Abnutzung der Laschenkammern der Schienen im Falle 1) annähernd gleichmäfsig, im Falle 2) an den Enden der Schiene erheblich gröfser ist, als an den Laschenenden.

Wenn die aufgeprefsten Laschen die Laschenkammern tunlich ausfüllen sollen, so mufs man im Falle 1) zwischen den Stahleinlagen und der ursprünglichen Begrenzung der Laschen einen gleichmäfsigen Spielraum von je 0,5 mm nach Textabb. 2 anordnen, im Falle 2) aber an den Enden der Laschen je einen Spielraum von 0,75 mm und in der Mitte einen solchen von je 1,00 mm nach Textabb. 3.

Abb. 2. Lasche mit Stahleinlagen.

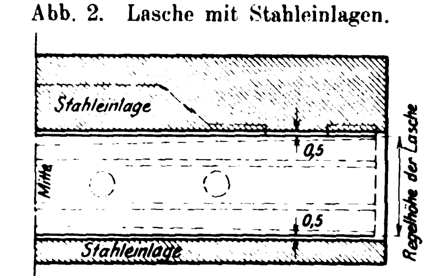
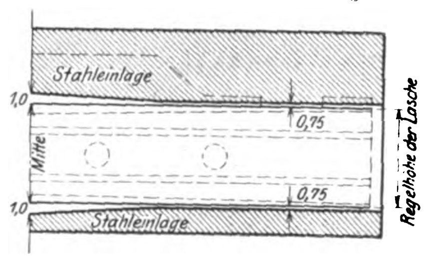


Abb. 3. Lasche mit Stahleinlagen.



Das Verfahren zur Herstellung aufgeprefster Laschen hat den Vorteil, die Laschen entweder ohne Überhöhung oder mit derjenigen Überhöhung aufpressen zu können, die der Gestalt der Laschenkammern annähernd entspricht. Das Anbringen solcher Laschen kann ohne Nachschlagen mit Hämmern und ohne zu starkes Anziehen der Laschenbolzen erfolgen, was bei den bisher verwendeten gleichmäfsig hoch gewalzten, verstärkten Laschen nur selten möglich war.

Mit der Auswechselung der ausgeschlagenen Laschen wird meist erst begonnen, wenn die Laschenenden an den Schienenstegen anliegen und daher nicht mehr nachzuspannen sind. Nach Zusammenstellung I nutzen sich aber die Laschenkammern an der Stofslücke wesentlich mehr ab, als an den Laschenenden. Daher treten in der Laschenmitte zwischen Schiene und Lasche bereits Spielräume auf, während die Laschenenden noch längere Zeit nachspannfähig bleiben.

Sobald die Laschen aber an der Stofslücke nicht mehr fest anliegen, treten beim Befahren der Stöfse an den Schienenenden senkrechte Bewegungen ein. Mit den Schienenenden bewegen sich dann auch gleichzeitig die Laschen etwas in den Laschenkammern. Schon bei geringer Bewegung der Schienenenden werden dann die Schienenköpfe breitgeschlagen. Abgesehen von der Störung des Laufes der Fahrzeuge entstehen dann wesentlich höhere Erhaltungskosten des Oberbaues und der Fahrzeuge. Die dauernde Senkung der Stöfse ist eine Folge der Spielräume an den Stöfsen.

Da mit dem Prefsverfahren selbst geringe Abnutzungen der Laschen ausgeglichen werden können, wird es sich zur Schonung der Schienenköpfe empfehlen, die ausgeschlagenen Laschen aufzupressen, sobald sich wahrnehmbare Spielräume zwischen Lasche und Schienenkopf zeigen. Dies würde allerdings bedingen, dafs einzelne Laschen abgeschraubt werden, um den Unterschied der Abnutzung der Laschen in der Mitte und an den Enden mittels Lehre festzustellen. Betrüge die Senkung 0,25 mm, was eine Verbreiterung der Lasche um 1 mm erforderlich machen würde, so wäre dadurch der äufserste Zeitpunkt für die Vornahme der Nachpressung angezeigt.

Bei den starken Laschen der Form 8 und 9 ist besonders sorgfältige Aufnahme der Abnutzung nötig, da diese des kräftigen Querschnittes wegen nicht nachgeben und bei ungenauen Abmessungen mangelhafte Anlage erhalten.

Da bei dem Prefsverfahren zur Herstellung verschiedener Formen nur die geringe Kosten verursachende Herstellung verschiedener Stahleinlagen in Frage kommt, wird das Pressen dem Walzen da vorzuziehen sein, wo nicht neue Laschen verlangt werden und vorhandene Schmiedepressen zeitweise nicht anderweit ausgenutzt werden können. Bei gröfserm Bedarfe kann sich aber auch die Beschaffung besonderer Pressen bezahlt machen.

Die Prefsvorrichtungen können je nach der Art der zur Verfügung stehenden Schmiedepressen verschieden gestaltet werden.

Bei einer ganz einfachen Prefsanlage (Abb. 1 und 2, Taf. XXXI) kann ein besonderes Gesenkoberteil in fester Verbindung mit dem Kolben entbehrt werden. Ein Prefsbalken mit Handhaben wird auf die innere Fläche der Lasche gelegt, der nach Bedarf verschoben werden kann.

Bei Prefsanlagen gröfserer Leistungsfähigkeit (Abb. 2 bis 13, Taf. XXXI) hat es sich als zweckmäfsig erwiesen, mit dem Kolben ein Gesenkoberteil mit eingeschobenem Druckstücke in feste Verbindung zu bringen.

Die untere Fläche des Druckstückes ist schwach gewölbt. Daher erfolgt das Aufpressen der Lasche bei schwächerm Drucke überwiegend in der Mitte, bei stärkerm auf der ganzen Länge der Lasche. Durch die Wölbung wird ferner erreicht, dafs die gröfseren Spielräume in der Mitte der Lasche zwischen Lasche und Stahleinlage gut ausgefüllt werden.

In den meisten Fällen wird die angestrebte Form durch Anordnung nach Abb. 4, Taf. XXXI erreicht; ist die Abnutzung der Laschen aber sehr stark, oder soll die Lasche eine gröfsere Überhöhung erhalten, so dafs der Spielraum zwischen Lasche und Stahleinlage aufsergewöhnliche Breitstreckung erfordert, so kann zur Vertiefung der Druckfläche der Lasche mit Erfolg eine Prefslehre nach Abb. 5 und 7, Taf. XXXI aufgelegt werden. Bei stark ausgeschlagenen Laschen empfiehlt es sich, etwaige Vorsprünge, die sich meist an den Stofslücken bilden, durch Niederhämmern oder Abstemmen vor der Streckung zu beseitigen.

Vor jeder Pressung wird die Stahleinlage B auf den seitlichen Anlageflächen mit einem Gemische von Graphit und Öl bestrichen, damit sie leichter aus dem Gesenkunterteil herausgenommen werden kann, desgleichen die Auflagerfläche der Lasche. Die Handhaben zum Einfügen der Stahleinlage B in das Gesenkunterteil sind mit B nicht fest verbunden, sie können nach Bedarf während des Pressens entfernt werden, wenn sie die Bedienung der Presse erschweren.

Um ein Verdrücken der Laschenlöcher bei der Formänderung durch die Breitstreckung zu verhüten, können die Löcher bei dem Aufpressen durch auswechselbare Stahlstifte ausgefüllt werden (Abb. 11 und 12, Taf. XXXI).



Diese Stahlstifte, die nach jeder Pressung durch eine an der Maschine angebrachte Vorrichtung mit Wasser abgekühlt werden, sind in das Druckstück des Gesenkoberteiles eingesetzt.

In dem Gesenkunterteile ist bei dieser Einrichtung eine weitere Stahleinlage C erforderlich, und aufserdem zur Ableitung des Kühlwassers der Stahlstifte eine Entwässerungsrinne.

Die Prefslehre kommt dann nur selten zur Anwendung, weil die verlangte Form meist durch den Druck auf die innere Vertiefung des obern Laschenteiles erzielt wird.

Ist dies bei einzelnen Laschen nicht der Fall, so wird die Lehre auf die stärkere Randfläche der Lasche gelegt (Abb. 11 und 12, Taf. XXXI), da sie bei Verwendung von Stahlstiften nicht in die Vertiefung der Lasche gelegt werden kann. Ob man mit Stahlstiften eine in allen Beziehungen befriedigende Breitstreckung bei einmaligem Drucke erhält, hängt von der Leistung der Schmiedepresse ab.

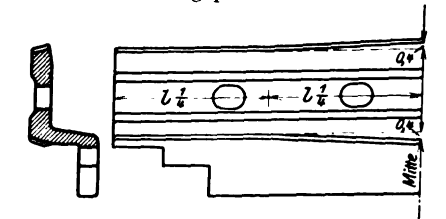
Die in Abb. 8 bis 10, Taf. XXXI dargestellte Prefsvorrichtung ist für längere Laschen eingerichtet; mit ihr können aber auch Laschen der Form 6 aufgeprefst werden, nachdem die dieser Form entsprechenden Stahleinlagen A und B eingesetzt sind.

Da bei dem Aufpressen der Laschen ohne Anwendung von Stahlstiften (Abb. 1 bis 10, Taf. XXXI) eine geringe Formänderung der Laschenlöcher eintritt, müssen diese entweder durch Dorne etwas aufgetrieben werden, was bei dem Nachrichten der Lasche erfolgen kann, oder die Löcher müssen durch eine Fräsmaschine (Abb. 24 bis 26, Taf. XXXI) nachgearbeitet werden. Zu diesem Zwecke werden in einer der Werkstätten in Breslau Dockenstock und Reitstock vom Tische einer geeigneten Fräsmaschine entfernt und dafür ein Schienenstück von etwa 1 m Länge von der Form der Schienen, für die die Laschen bestimmt sind, aufgeschraubt. Die Schiene dient dazu, gleichzeitig zwei Laschen in der richtigen Lage festzuspannen und nachzufräsen.

Die Bewegung des Tisches von einem Laschenloche zum andern erfolgt durch eine unter dem Tische angebrachte Zahnstange. Das Fräsen geschieht mit einem auf Drall gearbeiteten Fräser, dessen Spitzen zur Einführung in das Loch etwas verjüngt sind.

Die in den letzten Jahren mit grofsem Erfolge durchgeführte Kürzung der Schienen zur Erzielung guter Schienenköpfe und guter Verbindung mit neuen Laschen erfordert in der Regel 1 m Schienenlänge. Sie könnte erheblich geringer sein, wenn aufgeprefste Laschen nach Textabb. 4 verwendet werden. Bei der Form 6 b würde zur Erzielung voller Köpfe die Kürzung um 175 mm auf jeder Seite genügen, dann wären nur zwei Löcher in jeder Schiene nachzubohren. Derartige Versuche sind jedoch, so weit bekannt, noch nicht angestellt.

Abb. 4. Aufgepreßte Laschen.



II. Die Kosten.

Die Kosten des Aufpressens der Laschen und der Nebenarbeiten schwanken mit den Lohnsätzen der einzelnen Werkstätten, mit der Vollständigkeit der zur Verfügung stehenden Einrichtungen und den Preisen für Kohle, Wasser und elektrischen Strom.

Bei den Einrichtungen zum Aufpressen von Laschen in Breslau, Witten und Tempelhof sind bei durchschnittlich neun Stunden täglicher Arbeitszeit die in Zusammenstellung II mitgeteilten, tunlich auf Stücklohn beruhenden Kosten entstanden.

Zusammenstellung II.

	Breslau	Witten	Tempelhof
A. Anzahl der täglich beschäftigten Arbeiter:			
bei der Aufpressung der Laschen	4	6	4
„ dem Nachbohren und Nachfräsen der Laschenlöcher	1	1	2
„ dem Nachstanzen der Laschenlöcher	—	2	—
B. Anzahl der täglich behandelten Laschen:			
aufgepreßte Laschen	150 bis 170	220 bis 250	110
nachgebohrte Laschen mit runden Löchern	130	100	275
nachgefräste Laschen mit langen Löchern		—	50
nachgestanzte Laschen mit langen Löchern	—	340	—
C. Tägliche Kosten des Pressens und der erforderlichen Nebenarbeiten.			
Arbeitslohn.			
a) für das Aufpressen der Laschen	20,10	32,50	22,10
b) „ „ Nachbohren der Laschenlöcher	5,20	5,20	5,50
c) „ „ Nachfräsen der Laschenlöcher		—	5,00
d) „ „ Nachstanzen der Laschenlöcher	—	10,0	—
Betriebskosten.			
Kohlen-, Wasser- und Strom-Verbrauch, Abschreibung der Maschinen:			
für das Aufpressen der Laschen	54,13	58,30	21,56
„ „ Nachbohren, Nachfräsen und Nachstanzen der Laschen	0,73	6,60	1,10
Als Abschreibung sind 10 bis 13% der Beschaffungskosten gerechnet*)			

*) Die Kosten der Gesenke sind im Verhältnisse zu denen der Maschinen unerheblich und deshalb nicht berücksichtigt, für die Werkstätte in Breslau haben sie einschließlich verschiedener Einlagen 250 M betragen.

Die Kosten für die Förderung der Laschen in den Werkstätten schwanken zwischen 1 und 3 Pf für die Lasche.

Bei den angegebenen Leistungen schwanken die Kosten für das Aufpressen einer Lasche und für besondere Nacharbeit an den Löschern von 42 bis 57 Pf, beim Auftreiben der Löcher mit der Aufpressung der Laschen von 39 bis 51 Pf, sie können also annähernd mit Locharbeit zu 50 Pf, für blofses Aufpressen zu 45 Pf angesetzt werden.

Da die aufzupressenden Laschen nicht in den Schrott kommen, ist beim Vergleiche ihres Wertes mit dem neuer Laschen der Altwert zu berücksichtigen.

Kostet 1 t Laschen der Form 6 148,50 *M* im Ankaufe und 10,50 *M* an Fracht und Nebenkosten und kommen 70 *M*/t Altwert ein, so ergeben sich für eine Lasche der Form 6 b und 6 d etwa folgende Neu- und Alt-Werte:

Neues verstärktes Laschenpaar der Form 6 b
bei 12,43 + 12,03 kg Gewicht . . . 1,94 *M*
Altwert eines Paares bei 12,58 + 13,65 kg
Gewicht . . . . 0,92 »
Neues Laschenpaar der Form 6 d mit 13,70
+ 13,83 kg Gewicht . . . . . . 2,19 »
Altwert eines Paares bei demselben Gewichte 0,96 »

In Zusammenstellung III sind die Kosten für Stahl und Herstellung eingetragen. Die Unterschiede der Spalten 2 oder 3 gegen die Spalten 4 bis 7 ergeben die Ersparnisse:

Zusammenstellung III.

1	2	3	4	5	6	7
	Neue Laschen		Aufgepreßte Laschen mit nachgebohrten, nachgefrästen oder nachgestanzten Laschenlöchern		Aufgepreßte Laschen, bei deren Aufpressung die Laschenlöcher gleich mit aufgepreßt werden	
	6 b *M*	6 d *M*	6 b *M*	6 d *M*	6 b *M*	6 d *M*
Stahl	1,94	2,19	0,92	0,96	0,92	0,96
Herstellungskosten . . .	—	—	0,50	0,50	0,45	0,45
Im Ganzen. .	1,94	2,19	1,42	1,46	1,37	1,41

Die Ersparnisse betragen somit

bei einer Lasche der Form 6 b,
wenn die Löcher nachgebohrt werden 1,94—1,42 = 0,52 *M*
» » » aufgeprefst » 1,94—1,37 = 0,57 »

bei einer Lasche der Form 6 d,
wenn die Löcher nachgebohrt werden 2,19—1,46 = 0,73 »
» » » aufgeprefst » 2,19—1,41 = 0,78 ».

Diese Zahlen werden günstiger, wenn die Einrichtungen für das Prefsverfahren so verbessert werden, dafs die Tagesleistung auf 250 Aufpressungen erhöht wird, wie in Witten, wo aufserdem kein Nachbohren der Laschenlöcher erforderlich ist. Dabei stellen sich die Kosten der Aufpressung einer Lasche auf nur 39 Pf.

In Berücksichtigung eines Altwertes von

0,92 *M* für eine Lasche der Form 6 b
0,96 » » » » » » 6 d

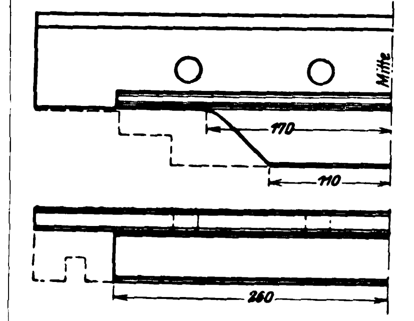
und der Herstellungskosten von 0,39 *M* kostet eine aufgeprefste Lasche der Form 6 b 0,92 + 0,39 = 1,31 *M* und eine Lasche der Form 6 d 0,96 + 0,39 = 1,35 *M*. Die Ersparnisse betragen dann bei einer Lasche der Form 6 b 1,94—1,31 = 0,63 *M*, bei einer Lasche der Form 6 d 2,19 — 1,35 = 0,84 *M*.

Arbeitet eine leistungsfähige Presse an 300 Tagen im Jahre, so würde sich bei Fertigung von 250 Laschen der Form 6 b täglich eine Ersparnis von 300 . 250 . 0,63 = 47 250 *M* und bei Laschen der Form 6 d von 300 . 250 . 0,84 = 63 000 *M* im Jahre ergeben.

Ferner wachsen die Ersparnisse sehr erheblich, wenn statt der Laschenform 6 b und 6 d die schweren Laschenformen 8, 9 und 15 aufgeprefst werden, da der Wert dieser Laschen bei dem Preise von 144,50 *M*/t für Stahl und 10,50 *M* für Fracht und Nebenkosten um 38 % höher ist, als der der Laschen 6 b und 6 d, die Arbeit des Aufpressens aber annähernd dieselbe bleibt. Die Ersparnisse betragen dann für die Lasche etwa 1,18 *M* oder unter den oben gemachten Annahmen 88 500 *M* im Jahre.

Da die Laschen zum Aufpressen nach einer Werkstätte gesandt werden müssen, so wird es sich empfehlen, zugleich auf Verbesserungen der Laschen Bedacht zu nehmen. Bei der Form 6 b sind nach dem Vorschlage des Oberbaukontrolleurs Wiesner im Bezirke Breslau Laschen für 667 mm Teilung der Stofsschwellen durch Abstanzen der Laschenkrempen so umgestaltet, dafs sie nach Textabb. 5 für 500 mm Teilung passen.

Abb. 5. Laschen der Form 6 b mit abgestanzten Laschenkrempen.



Die Kosten für das Abstanzen der Laschenkrempen betragen bei 90 Laschen täglich für ein Stück 23 Pf. Die Neubeschaffung von Laschen für Oberbau 6 b mit kleiner Teilung der Stofsschwellen kann so vermieden werden.

III. Wirtschaftliche Ergebnisse bei der Gleiserhaltung.

Bezüglich der Prüfung der wirtschaftlichen Erfolge der Verwendung aufgeprefster Laschen ist früher davon ausgegangen worden, dafs die Kosten des Verfahrens nur mit den Kosten neuer oder verstärkter Laschen zu vergleichen seien. Die viel wichtigere Frage der längern Dauer der Schienen und Stofsschwellen, also der Verbilligung der Erhaltung des Gleises und der Fahrzeuge, läfst sich leider nicht restlos behandeln. Bei der meist nur geringen Abnutzung der Schienen auf den Haupt- und Neben-Bahnen mit mittlerm Verkehr, besonders dem geringen Verschleifse des Kopfes von der Schienenmitte bis zu geringem Abstande von den Enden, hängt die Lebensdauer des Oberbaues in erster Linie von guter Unterhaltung der Stöfse ab. Werden die Laschen rechtzeitig verbessert und die Abmessungen der aufzupressenden Laschen sorgfältig ermittelt, so können zahlreiche, sonst erforderliche Gleisumbauten hinausgeschoben werden. Nach der »Enzyklopädie des Eisenbahnwesens«*) können für den früher länger dauernden Oberbau nach den Erfahrungen des letzten Jahrzehntes im Durchschnitte nur fünfzehn Jahre Liegezeit erwartet werden. Bei Aufpressung der Laschen in Zeitabständen von zehn Jahren wird die Lebensdauer wahrscheinlich auf dreifsig Jahre verlängert werden können. Welche Wirkung dies in wirtschaftlicher Beziehung hätte, geht beispielsweise aus der Kostengegenüberstellung I hervor.

*) S. 27, Abs. 2, Abnutzung der Bahnanlagen.

Die eingesetzten Zahlen können zwar bei dem starken Schwanken der Unterlagen nicht ohne Weiteres auf andere Kostenvergleiche übertragen werden; das Ergebnis dürfte aber doch den überzeugenden Nachweis liefern, dafs eine sorgsame Unterhaltung der Stöfse mit sehr grofsen Ersparnissen für die Verwaltung verbunden ist. Deshalb soll auf die bisher mit aufgeprefsten Laschen gemachten Erfahrungen näher eingegangen werden.

Die günstigste Annäherungsgestalt der Laschen für die Kammern mufs in jedem Falle durch zahlreiche Aufmessungen ermittelt werden. Bei vielen Dienststellen liegt die Neigung vor, den Verschleifs der Laschenkammern und die Mafse der Abstände zwischen den Stahleinlagen A und B (Abb. 1 bis 13, Taf. XXXI) zu grofs anzunehmen. Die Folgen machen sich in weniger gutem Laschensitze fühlbar. Auch bei aufgeprefsten Laschen ist es nötig, Probelaschen anfertigen zu lassen, um die günstigste Annäherungsgestalt für die ausgeschlagenen Kammern zu erhalten. Schon eine um 1 mm oben oder unten zu hoch geprefste Lasche bewirkt bei der flachen Neigung 1:4 der Anlageflächen ein Abweichen der Lasche um 4 mm von der richtigen Anlage; die gute Unterstützung des Schienenkopfes ist dabei bereits in Frage gestellt.

Beim Einlegen der Laschen in die Kammern ist ferner darauf zu halten, dafs die Laschen nicht schräg zum Schienenstege stehen und zunächst die Schrauben in der Mitte angezogen werden, sonst schliefst oft nur das eine Ende der Lasche innig in der Kammer, das andere steht weiter vom Stege ab. Bei sorgfältiger Berücksichtigung dieser Umstände wird man in der Regel einen so guten Sitz der Laschen erreichen, dafs die Laschen wie neue wirken.

Auf den Verschleifs der Laschen im Betriebe ist die Teilung der Stofsschwellen von grofsem Einflusse. Je geringer sie ist, um so mehr werden die Laschen entlastet, so dafs sie schliefslich mehr Verbindungs- als Traglaschen sind. Zu enge Teilung der Stofsschwellen ist aber besonders bei wenig nachgiebiger Bettung für die Erhaltung der Schienenköpfe nicht vorteilhaft. Dieses mufs aber vor allem angestrebt werden, auch auf Kosten stärkern Verschleifses der Laschen.

Will man sanftes Fahren erreichen und die Schienenköpfe tunlichst lange erhalten, so müssen die Laschen Traglaschen bleiben, damit der Stofs nachgiebig bleibt. Es ist leicht eine etwas ausgeschlagene Lasche zu ersetzen, aber ein herunter gefahrener Schienenkopf läfst sich nur durch Einlegen zweier neuer Schienen beseitigen. Sind die Schienen auf einer längern Strecke an den Stöfsen herunter gefahren, so wird in neuerer Zeit eine Kürzung aller Schienen vorgenommen. Auch dabei können die alten Laschen durch Aufpressen in regelrechte umgewandelt werden, aber man sollte es nicht soweit mit der Verschlechterung des Oberbaues kommen lassen, da die Kürzung der Schienen völligen Umbau der Strecke und Beförderung der Schienen von und nach einer Werkstätte bedingt. Daher müssen gekürzte Schienen in der Regel auf anderen Strecken verwendet werden, als auf solchen, wo sie vorher lagen.

Nach diesen Ausführungen dürften zur Schonung der Schienenköpfe schwebende Stöfse unter rechtzeitiger Aufpressung der Laschen wirtschaftlich festen Stöfsen und wohl auch den Stöfsen auf Doppelschwellen vorzuziehen sein.

Bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen sollten 1911 rund 80000 Laschen aufgeprefst werden. Diese Zahl ist nicht ganz erreicht worden, da die Einrichtungen für das Pressen erst hergestellt werden mufsten und die Pressen nur zeitweise zur Verfügung standen. Die Zahl der aufzupressenden Laschen wird voraussichtlich steigen, wenn das Verfahren bekannter geworden ist und neue Pressen beschafft sind. Um einen Überblick über das Bedürfnis für den Bezirk Breslau zu gewinnen, wurde eine Zählung der in älteren Gleisen vorhandenen nicht mehr nachspannfähigen Laschen veranlafst. In 3287 km Haupt- und 1526 km Neben-Gleisen wurden die aufzupressenden Laschen auf rund 70000 für acht verschiedene Oberbauformen ermittelt, ohne die Laschen älterer Oberbauarten.

Auf dem Verschiebebahnhofe Brockau stellte sich der Bedarf auf rund 20000 als Ersatz der in der Höhe bis 3 mm ausgeschlagenen Laschen zweier Oberbauarten.

Nach ministerieller Anordnung wurden im Bezirke Breslau zuerst 1911 ein Teil der zwanzig Jahre alten Gleise mit 134 mm Schienenhöhe, 58 mm Kopfbreite, 9 m Schienenlänge und 33,4 kg/m Gewicht auf der Nebenbahn Grottkau-Strehlen und Glambach-Wansen, und ein Teil der bis zwölf Jahre alten Gleise der Hauptschnellzugstrecke Berlin-Liegnitz durch aufgeprefste Laschen verbessert. Auf letzterer lagen Blattstofsschienen von 138 mm Höhe, 72 mm Kopfbreite, 15 m Länge und 43,43 kg/m Gewicht. Die Blätter wurden abgeschnitten, die Schienen auf 14,0 m gekürzt und die vorhandenen nur wenig ausgeschlagenen Laschen in regelrechte umgeprefst.

Auf den Nebenbahnstrecken waren die Köpfe der Schienen noch so gut erhalten, dafs eine Kürzung der Schienen nicht nötig war. Hier wurde vollkommener Schlufs der Laschen dadurch erreicht, dafs sie den Mafsen der ausgeschlagenen Kammern entsprechend nach den Mitten Krümmungen erhielten.

Aufser auf vorgenannten Strecken wurden noch auf den Nebenbahnen Waldenburg-Wrangelschacht und Heidersdorf-Gnadenfrei und in Nebengleisen auf den Verschiebebahnhöfen Brockau, Kohlfurt, Dittersbach, Schlauroth und Königszelt aufgeprefste Laschen zur Einzelauswechselung und beim Umbaue verwendet.

Das Befahren aller mit aufgeprefsten Laschen versehenen Gleise ist ruhig, die Schienenenden werden vollständig ausgefüllt und wirken wieder mit den ganzen Anlageflächen als sichere Träger der Radlast. Da von dem guten Sitze und der Nachspannfähigkeit der Laschen die gute Erhaltung des Schienenstofses abhängt, ist durch das Verfahren ein Mittel gegeben, die Dauer guter Erhaltung der Gleise mit verhältnismäfsig geringen Kosten zu verlängern und Ersparnisse zu machen, für die die Gegenüberstellung I einen Anhalt bietet. Vorbedingung ist, dafs der Ersatz der Laschen durch aufgeprefste je nach der Stärke des Betriebes und dem Zustande des Oberbaues in bestimmten Zeitabschnitten planmäfsig festgelegt wird.

Gegenüberstellung I*)

der Kosten von 1 km Gleis, Form 6 e, in 30 Jahren: I. bei Umbauten nach je 15 Jahren,
II. bei Verwendung aufgepreßter Laschen nach je 10 Jahren und Umbau nach 30 Jahren.

	ℳ	Pf	ℳ	Pf
I.				
Unterhaltung: $\frac{150 + 200}{2}$ = 175 Tagewerke zu 2,50 ℳ = . . . 437,50 ℳ				
Arbeiterlöhne in 15 Jahren = 437,50 . 15 = . . .	6562	50	6562	50
Gleisteile: Schienen 5% von 66,74 t zu 116 + 8,30 ℳ/t = . . .	414	79		
Kleineisenzeug 2% von 34,10 t zu 161,05 + 8,8 ℳ/t = . . .	115	84		
Schwellen 20% von 1500 Stück zu 4,28 + 0,10 ℳ = . . .	1314	—	1844	63
Altwert: Schienen 3,34 t zu 65 ℳ/t . . .	217	10		
Kleineisenzeug 0,68 t zu 57 ℳ/t . . .	38	76		
Schwellen 300 Stück zu 1 ℳ . . .	300	—	555	86
1 km Gleisumbau, Form 6 e, Gleisteile . . .	19653	57		
Geschätzte Zuschläge für Fracht- und Nebenkosten:				
Für 66,74 t Schienen zu 8,3 ℳ/t . . .	553	94		
Für 34,10 t Kleineisenzeug zu 8,8 ℳ/t . . .	300	08		
Für 1500 Schwellen zu 0,10 ℳ . . .	150	—		
1 km Gleisumbau: Arbeitslohn . . .	2500	—	23157	59
Altwert aus Gleisumbau:				
60% altbrauchbarer Schienen = 40,04 t mit 70% des Neuwertes zu 87,01 ℳ/t . . .	3483	88		
40% unbrauchbarer Schienen = 26,70 t zu 65 ℳ/t . . .	1735	50		
80% altbrauchbares Kleineisenzeug = 27,28 t mit 70% des Neuwertes zu 118,9 ℳ/t . . .	3243	59		
20% unbrauchbares Kleineisenzeug = 6,82 t zu 57 ℳ/t . . .	388	74		
50% altbrauchbare Schwellen = 750 Stück mit 70% des Neuwertes zu 3,07 ℳ . . .	2302	50		
50% unbrauchbare Schwellen = 750 Stück zu 1 ℳ . . .	750	—	11904	21
Davon: . . .	Ausgabe		Einnahme	
	6562	50	555	86
	1844	63	11904	21
	23157	59		
	31564	72	12460	07
ebenso die zweiten 15 Jahre . . .	31564	72	12460	07
	63129	44	24920	14
ab Einnahme . . .	24920	14		
bleibt Ausgabe in 30 Jahren . . .	38209	30		
in 1 Jahre . . .	1323	64		
II.				
Unterhaltung: $\frac{150 + 200}{2}$ = 175 Tagewerke zu 2,50 ℳ = . . . 437,50 ℳ				
Arbeiterlöhne in 10 Jahren = 437,50 . 10 = . . .	4375	—	4375	—
334 Stück Laschen 6 e aufpressen zu 50 Pf	167	—		
334 Stück Laschen abnehmen und wieder einbauen zu 30 Pf . . .	100	20	267	20
Unterhaltung: Arbeiterlöhne in 10 Jahren 225 Tage zu 2,50 ℳ = 562,50 . 10 =	5625	—	5625	—
Gleisteile für die Unterhaltung:				
Schienen 7,5% von 66,74 t zu 124,30 ℳ/t . . .	622	74		
Kleineisenzeug 3% von 34,10 t zu 169,85 ℳ/t . . .	173	24		
Schwellen 30% von 1500 Stück zu 4,38 ℳ . . .	1971	—	2766	98
Altwert:				
Schienen 5,01 t zu 65 ℳ/t . . .	325	65		
Kleineisenzeug 1,02 t zu 57 ℳ/t . . .	58	14		
Schwellen 450 zu 1 ℳ . . .	450	—	833	79
334 Stück Laschen 6 e aufpressen zu 50 Pf	167	—		
334 Stück Laschen abnehmen und wieder einbauen zu 30 Pf . . .	100	20	267	20
Unterhaltung: Arbeiterlöhne in 10 Jahren 250 Tage zu 2,50 ℳ = 625,00 . 10 =	6250	—	6250	—
Gleisteile für die Unterhaltung:				
Schienen 10% von 66,74 t zu 124,30 ℳ/t . . .	829	58		
Kleineisenzeug 4% von 34,10 t zu 169,85 ℳ/t . . .	169	55		
Schwellen 50% von 1500 Stück zu 4,38 ℳ . . .	3285	—	4284	13
Altwert:				
Schienen 6,67 t zu 65 ℳ/t . . .	433	55		
Kleineisenzeug 1,36 t zu 57 ℳ/t . . .	77	52		
Schwellen 750 Stück zu 1 ℳ . . .	750	—	1261	07
1 km Gleisumbau . . .			23157	59

*) Aufgestellt von Oberbaukontrolleur Wiesner in Breslau.

	M	Pf	M	Pf
Altwert aus Gleisumbau:				
40 % altbrauchbare Schienen = 26,70 t mit 70 % des Neuwertes zu 87,01 M/t	2323	17		
60 % unbrauchbare Schienen = 40,04 t zu 65 M/t	2602	60		
30 % altbrauchbares Kleineisenzeug = 10,23 t mit 70 % des Neuwertes zu 118,9 M/t	1216	35		
70 % unbrauchbares Kleineisenzeug = 23,87 t zu 57 M	1360	59		
50 % altbrauchbare Schwellen = 750 Stück mit 70 % des Neuwertes zu 3,07 M	2302	50		
50 % unbrauchbare Schwellen = 750 Stück zu 1,00 M	750	—	10555	21
davon . . .	Ausgabe		Einnahme	
	4375	—	833	79
	267	20	1261	07
	5625	—	10555	21
	2766	98		
	267	20		
	6250	—		
	4284	13		
	23157	59		
	46993	10	12650	07
ab Einnahme . . .	12650	07		
bleibt Ausgabe in 30 Jahren . . .	34343	03		
in 1 Jahre . . .	1144	77		

Der Gleisumbau nach den ersten 15 Jahren kostet	23157,59 M
Ab Altwert	11904,21 „
bleiben . . .	11253,38 M

Zum Vergleiche mit der Unterhaltungsart II müssen die Zinsen von 11253,38 M mit 9008 M auf 15 Jahre als Ausgabe gerechnet werden

Bei I entstehen Ausgaben	38209,30 M
Zinsen von 11253,38 M auf 15 Jahre zu 4 %	9008,00 „
zusammen . . .	47217,30 M
Bei II entstehen Ausgaben	34343,03 M
Daher bei I mehr . . .	12874,27 M

Nachruf.

Stanislao Fadda †.

Vor Kurzem ist einer der bekanntesten Fachmänner des Eisenbahnwesens Italiens aus dem Leben geschieden, Ingegnero Commendatore Stanislao Fadda, Generaldirektor der Königlichen Gesellschaft der sardinischen Eisenbahnen, bezüglich dessen Lebenslauf wir der »Rivista Technica« der italienischen Eisenbahnen das Folgende entnehmen:

Fadda wurde am 17. März 1846 in Cagliari geboren, verliefs die technische Schule in Turin 1870 mit dem Preise der Anstalt, wurde dann von der Unternehmung Guastalla beim Baue der Linie Turin-Savona beschäftigt und trat 1873 in die Dienste der Eisenbahngesellschaft der Alta Italia, wo er sich schnell so auszeichnete, dafs wir ihn schon 1884 als Vorstand des Maschinen- und Wagen-Wesens finden.

Als sich 1885 die Mittelmeergesellschaft bildete, fiel ihm die Aufgabe zu, das Werk von Pietrarca und Granili für die Zwecke der Gesellschaft auszugestalten, wobei ihm Gelegenheit geboten war, seine hohe Befähigung sowohl für die technischen, wie für die Verwaltungszweige darzutun. 1892 ging er zur Leitung des Werkes in Turin als Vorstand des Fahrzeugwesens zurück, und 1905 wurde ihm die Stellung als Generaldirektor der sardinischen Bahnen übertragen. Noch im Sommer 1911 beteiligte er sich eifrigst an den Arbeiten des Preisgerichtes der Ausstellung in Turin in der Abteilung für Eisenbahnwesen.

Durch angestrengte dienstliche Tätigkeit liefs sich Fadda nicht von tatkräftiger Mitarbeit an den Fortschritten der Technik abhalten. Er war einer der Begründer und erfolgreichsten Mitarbeiter des Sammelwerkes »costruzione ed esercizio delle strade ferrate«, dessen Fortschritt wir regelmäfsig verfolgt haben, und das ihm die Erteilung des Telford-Preises seitens der Institution of Civil Engineers eintrug. Er gehört zu den Schöpfern des »Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari«, als solcher hat er verdienstvollen Anteil an der Herausgabe der von vorn herein würdig und gehaltvoll auftretenden »Rivista Technica«, deren Schriftleitungs-Ausschusse er angehörte, und die ihre Entstehung grofsen Teiles der Übernahme erheblicher Verantwortung durch Fadda verdankt.

Mit geistiger Begabung verband Fadda ein reifes Urteil; ruhiges, liebenswürdiges Wesen und ein warmes Herz für seine Umgebung, besonders seine Fachgenossen. Die Trauer der italienischen Fachgenossen über seinen Verlust ist nur zu verständlich, mit ihnen widmen wir ihm ein ehrenvolles Andenken.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Berninabahn.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXIX.

Einem Berichte des Oberlehrers Herrn K. Strohmeyer, Buxtehude, über die Berninabahn entnehmen wir nachstehende Einzelheiten.

Die 60,617 km lange Bahn steigt von St. Moritz im

Engadin von + 1778,00 m dem Tale des Berninabaches folgend zur Haltestelle Bernina-Hospiz auf + 2256,00 m und fällt, von Poschiavo, das Poschiavinotal benutzend, bis Tirano auf + 429,00 m. Mit Rücksicht auf die schwierigen Geländeverhältnisse ist auf 27 km Länge die gröfste Steigung von 70 ‰ gewählt worden. Die kleinste Steigung der freien Strecke ist 16 ‰, während die Haltestellen in 10 ‰ Steigung liegen. Der kleinste nur wenig verwendete Krümmungshalbmesser ist 40 m.

Die Bahn ist bei 1 m Spur eine reine Reibungsbahn und überwindet die ungewöhnlich grofsen, alle bisher gebauten Reibungsbahnen, ja sogar Zahnradbahnen der Alpen übertreffenden Höhenunterschiede mit zahlreichen Talübergängen, Brücken und Tunneln, darunter fünf Kehrtunneln.

Die Bahn wird elektrisch vom Kraftwerke Campocologno der A. G. Kraftwerke Brusio betrieben. Zwölf Maschinensätze von je 3000 KW Leistung bei 375 Umdrehungen die Minute erzeugen den Strom, der mit 25 000 Volt auf eigener Leitung über den Berninapafs geführt wird. An dieser Leitung liegen in Campocologno, Poschiavo, Bernina-Hospiz und Pontresina vier Umformerstationen, deren jede zwei Umformergruppen enthält und Gleichstrom von 750 Volt erzeugt. Der Strom wird den Triebwagen durch Oberleitung zugeführt, während der Rückstrom die Schienen benutzt.

Dem Verkehre dienen Personen- und Güter-Triebwagen, Personenanhängewagen, Postwagen und offene und gedeckte Güterwagen. Die Personen-Triebwagen haben zwei doppelachsige Drehgestelle und enthalten 31 Sitzplätze III. Klasse, 12 Sitzplätze II. Klasse und einen Waschraum. Mit Rücksicht auf die grofse Steigung sind alle Triebwagen mit einer achtklötzigen Handspindelbremse, einer Luftsaugebremse von Hardy, einer elektromagnetischen Schienenbremse und einer elektrischen Kurzschlufsbremse ausgerüstet.

Der Bau der Bahn ist von Albert Buss und Co. in Basel ausgeführt und dauerte veranschlagsgemäfs vier Jahre.

H—s.

Schweizerische Ostalpenbahn.*)

(Schweizerische Bauzeitung 1911, Bd. LVIII. 16. Dezember, Nr. 25, S. 342.)

In den letzten Tagen ist ein von der Generaldirektion der schweizerischen Bundesbahnen vor vier Jahren der Eisenbahn-Abteilung über die Ostalpenbahn-Frage erstattetes vertrauliches Gutachten durch ein von Würmli, Vorstande des Verkehrsdienstes der rhätischen Bahn, veröffentlichtes Gutachten vom September 1911 bekannt geworden. Das vertrauliche Schriftstück der Generaldirektion gliedert sich in ein bautechnisches und ein volkswirtschaftliches Gutachten. Der bautechnische Bericht sagt am Schlusse, dafs vom bautechnischen Standpunkte der Greina-Entwurf mit kürzerm Tunnel und 20 ‰ Neigung auf der Nordseite in erster Linie zur Ausführung empfohlen werden müsse. Der volkswirtschaftliche Teil stellt, indem er durchblicken läfst, dafs der Splügen-Übergang hinsichtlich der Beschaffung der Geldmittel und der Bedeutung für den Verkehr dem Greina-Übergange überlegen scheine, den Antrag, der Bundesrat wolle bei der Bundesversammelung die Versagung der Genehmigung einer Ostalpenbahn beantragen, in der Meinung, dafs der Bundesrat der Bundesversammelung innerhalb einer Frist von acht Jahren den Entwurf eines Bundesgesetzes über die Erbauung einer Ostalpenbahn durch die Bundesbahnen vorzulegen habe.

B—s.

*) Organ 1904, S. 183.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Verstärkung der Pecos-Hochbrücke.*)

(Engineering News 1911, Band 66, 7. September, Nr. 10, S. 288. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 28 bis 32 auf Tafel XXXI.

Die 1891 gebaute Pecos-Hochbrücke der Galveston-, Harrisburg- und San-Antonio-Bahn wurde 1910 verstärkt. Der alte Bau war zwischen den Endpfeilern 664,464 m lang und bestand aus 43 10,668 bis 19,812 m langen Balkenträgern und einer mit Bolzen verbundenen Kragträgerbrücke mit einer 56,388 m weiten Hauptöffnung und zwei 26,06 m langen Rückarmen. Alle Träger ruhten auf 10,668 m langen, stählernen Türmen. Die Fahrbahn war eingleisig, die beiden Hauptträger hatten 3,048 m Mittenabstand. Das Stahlwerk der drei höchsten Türme ist 82,118 m hoch von den Steinfüfsen bis Schienenunterkante, die ganze Höhe von Niedrigwasser bis Schienenunterkante beträgt 97,81 m. Die Kragträger sind über den Haupttürmen 8,69 m hoch.

Beim Umbaue wurde die Länge des Bauwerkes (Abb. 28 bis 31, Taf. XXXI) zwischen den Endpfeilern auf 462,153 m verringert, indem 19 Träger und 18 Joche des niedrigen westlichen Teiles durch einen bis ungefähr 16 m hohen Damm ersetzt wurden. Alle diese Turm- und Zwischen-Träger waren 10,668 m lang, während der gröfsere Teil des jetzigen Bauwerkes 19,812 m lange Fachwerk-Zwischenträger hat.

Die acht Säulen der beiden Türme unter den Kragträgern bestanden aus je zwei genieteten ⊔-Gliedern, alle anderen aus vier 152 mm hohen ⅂-Eisen (Abb. 32, Taf. XXXI). Diese Teile waren Stahl, der ganze übrige Bau Schweifseisen.

Zur Verstärkung wurde eine Mittelreihe von Hauptträgern eingesetzt. Zur Übertragung der Belastung von den Mittelträgern auf die Säulen wurden Querträger oben in den Jochen angebracht. Diese Querträger wurden doppelt gemacht, jede Hälfte ist an die Aufsenseite der Säulen genietet, beide Hälften sind in der Mitte durch eine Querwand verbunden. Zwischen die Mittel- und Aufsen-Träger wurden neue Querrahmen eingesetzt. Die neuen Querverbände der Kragträger haben Rundeisenschrägen, nur zwischen den geneigten Gliedern an den Enden der Rück- und Krag-Arme sind steife Schrägen angewendet. Die Rundeisen sind zu Paaren angeordnet und sitzen mit Gewinde in Gabelmuttern an Winkeln, die an die Aufsenseiten der Glieder der alten Kragträger genietet sind. So konnten die neuen Stangen straff angezogen werden, bevor die alten entfernt wurden. Die Pfosten des mittlern Trägers wurden zwischen die Stangen gesteckt, aber nicht mit ihnen verbunden, so dafs sich die Aufsen- und der Innenträger unabhängig von einander durchbiegen können.

*) Organ 1893, S. 155.

Die 10,668 m und 13,716 m langen mittleren Träger sind ebenso hoch, wie die äufseren. Für die 19,812 m weiten Fachwerkträger-Öffnungen wurden mittlere Blechträger von der Höhe der alten verwendet, an den Enden sind sie auf die 1,219 m betragende Höhe der benachbarten 10,668 m langen Träger abgeschrägt. Die neuen Träger der Kragträgerbrücke haben denselben Umrifs, wie die alten, sind aber genietet statt durch Bolzen verbunden.

Die neuen Mittelträger sind für fünf Achtel der Belastung berechnet, die alten Träger können ein Viertel der Belastung tragen.

Die Säulen aus ⅂L-Eisen (Abb. 32, Taf. XXXI) wurden durch Winkeleisen und Kopfplatten verstärkt, die Verstärkungswinkel durch für drei Niete ausreichend lange Platten in 1,219 m Teilung verbunden.

Die Säulen der Joche 12 bis 17 (Abb. 29, Taf. XXXI) wurden nicht verstärkt; diese Joche erhielten eine Mittelsäule aus zwei Platten und vier Winkeleisen oder aus zwei zusammengesetzten |_|-Gliedern. Sie wurden in Hälften in den Werkstätten hergestellt, die Verbindungsplatten wurden auf der Baustelle aufgenietet. So brauchte der alte Verband nicht zerschnitten zu werden, ausgenommen die Längsstäbe in der Mittellinie der Brücke. Die Joche hatten einen senkrechten Stab in der Mittellinie der Brücke auf ungefähr die Hälfte ihrer Höhe, er wurde von den neuen Mittelsäulen eingeschlossen. Letztere erhielten Querverband, indem sie mit den alten wagerechten Stäben, aber nicht mit den Schrägen verbunden wurden. Die beiden Mittelsäulen jedes Turmes erhielten Längsverband ähnlich dem der äufseren geneigten Pfosten.

Der alte mittlere senkrechte Stab der Joche 11 und 18 wurde auf deren ganze Höhe verlängert und durch Längsverband mit den Mittelsäulen der gegenüberliegenden Rahmen verbunden.

Zur Unterstützung der Mittelsäulen wurden neue Mittelpfeiler hergestellt, die in Form und Gröfse den alten ähnlich sind und wie diese im Grundrisse schräg zur Mittellinie der Brücke stehen. Ihre Oberkante liegt 61 cm unter der der alten, so dafs der Fufs der neuen Säule unter dem alten untern Stabe des Joches hervorragt. Die beiden Hälften dieses Fufses wurden auf der Baustelle mit Nieten durch die aufsen stehenden Schenkel der senkrechten Winkeleisen der Seitenplatten verbunden. B—s.

Cambridge-Tunnel.

(Engineering News 1912, Band 67, 1. Februar, Nr. 5, S. 187. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 27 auf Tafel XXXI.

Der Cambridge-Tunnel, der bald für den Verkehr eröffnet werden soll, liegt in einer Linie der Hochbahngesellschaft in Boston. Für die Stadt Boston sind zwei sich kreuzende Hauptlinien vorgesehen, die zu einander annähernd rechtwinkelig durch den mittlern Teil der Stadt gehen. Diese Linien sollen die Fahrgäste von der Strafsenbahn an Aufsenpunkten sammeln und nach verschiedenen Bahnhöfen im Geschäftsteile der Stadt bringen. Von diesen Hauptlinien ist die von Sullivan-Square in Karlstadt nach Dudley-Strafse in Roxbury seit einigen Jahren in Betrieb. Sie wurde kürzlich südlich bis Forest Hills und wird gegenwärtig nördlich bis Malden verlängert. Sie ist Hochbahn, nur unter der Washington-Strafse liegt sie ungefähr 2,5 km im Tunnel. Sie enthält eine Hochbahnschleife um die Wasserseite, wobei sie der Atlantic-Avenue folgt und den Süd-Endbahnhof überfährt. Ein Teil der Züge fährt über diese Schleife, die meisten aber durch den Tunnel.

Der Cambridge-Tunnel (Abb. 27, Taf. XXXI) ist ein Teil der anderen Hauptlinie und wird der zuerst in Betrieb zu setzende Teil dieser Linie sein. Die Linie ist unterirdisch, ausgenommen der Teil, der über die Cambridge-Brücke führt und sich eine kurze Strecke in Boston fortsetzt, bis er Beacon Hill erreicht. Die Linie führt von Bahnhof Park-Strafse in Boston nach Harvard-Square in Cambridge und soll über Bahnhof Park-Strafse hinaus über Winter- und Sommer-Strafse, unter dem Washington-Strafsen-Tunnel, dann über den Süd-Endbahnhof hinaus und unter dem Fort-Point-Kanale nach einem Punkte in Süd-Boston in der Nähe von Andrew-Square verlängert werden.

Der jetzige Endpunkt in Boston liegt unmittelbar unter und ungefähr rechtwinkelig zu dem jetzigen Bahnhofe Park-Strafse des Tremont-Strafsen-Tunnels, dem verkehrsreichsten Bahnhofe dieses Tunnels. Letzterer wird jetzt ganz von Strafsenbahnwagen benutzt und soll über Boylston-Strafse und wahrscheinlich Beacon-Strafse bis zur Vereinigung von Commonwealth-Avenue und Beacon-Strafse verlängert werden. Der Tremont-Strafsen-Tunnel hat zwei durchgehende Gleise vom Nordbahnhofe bis Pleasant-Strafse, zwei weitere Gleise vom Nordbahnhofe bis zu einer Schleife unter Scollay-Square und vom öffentlichen Garten bis zu einer Schleife bei Park-Strafse.

Ferner wird gegenwärtig eine Hochbahn für Strafsenbahnwagen in der Nähe des Nord-Union-Bahnhofes gebaut. Sie enthält eine Betonbogen-Brücke über den Karls-Flufs grade unterhalb des Karls-Flufs-Wehres und erstreckt sich vom Nordbahnhofe nach einer Rampe im Lechmere-Square in Ost-Cambridge.

Der Cambridge-Tunnel ist im Ganzen 5,2 km, von der Cambridge-Brücke bis Harvard-Square 3,6 km lang. Als die Cambridge-Brücke im Jahre 1907 gebaut wurde, wurde in ihrer Mitte ein Raum für diese Linie freigelassen. Die Fahrzeit zwischen Park-Strafse und Harvard-Square wird 8 Min betragen. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Förderkette mit Bogen- und Schrauben-Führung von C. Schenck zu Darmstadt.

Die Becher der auf Schienen laufenden, gelenkigen Förderkette mit Bogenführung (Textabb. 1) sitzen unmittelbar frei schwingend auf den Laufachsen, ihre Rahmen sind durch mittlere Zugstangen gelenkig verbunden. Die um die Laufachsen schwingenden Rahmen gestatten senkrechte, die die Rahmen verbindenden Zugstangen wagerechte Krümmungen der Kette.

Soll die Kette nach senkrechtem Aufstiege in einer andern

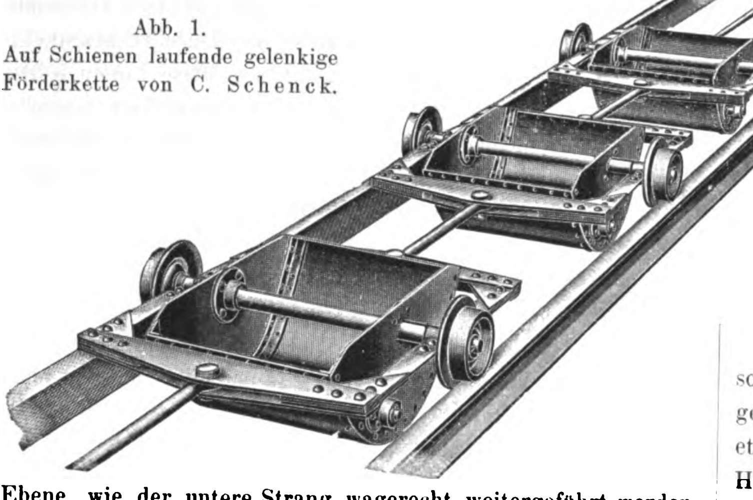


Abb. 1.
Auf Schienen laufende gelenkige Förderkette von C. Schenck.

Ebene, wie der untere Strang wagerecht weitergeführt werden, so kann die Förderkette mit Schraubenführung (Textabb. 2) angewendet werden. Bei dieser sind die Zugstangen zweiteilig und mit Kuppelmuffen derart verbunden, dafs Verdrehung der Kette um ihre Längsachse möglich ist.

Abb. 2. Förderkette mit Schraubenführung von C. Schenck.

Bei der Förderkette mit Bogen- und Schrauben-Führung, »Kurven- und Spiral-Conveyor«, von C. Schenck zu Darmstadt sind alle Teile des Stranges mit Ausnahme der aus Graugufs bestehenden Laufrollen aus Schweifseisen oder Stahl gefertigt. Die Laufachsen haben eine dem Werke geschützte Schmiervorrichtung. Die Schmierbüchsen für feste Fettschmiere sitzen auf den Naben der Laufrollen und geben ihr Fett, wenn von Hand oder selbsttätig nachgedreht wird, allmälig an die Lagerstellen ab. Die Kapseln schützen zugleich die Lagerstellen vor eindringendem Staube. Bei gröfseren Anlagen empfiehlt es sich, die dem Werke geschützte selbsttätige Nachstellvorrichtung der Schmierbüchsen einzubauen. Dies geschicht am besten an der Triebmaschine. Der Bedienungsmann hat zum Durchschmieren der Kette nur die Nachstellvorrichtung für die Stauffer-Büchsen anzustellen und danach den Strang einmal herumlaufen zu lassen. Der Verbrauch an Schmiermittel beträgt bei 300 m Länge, 100 Betriebstunden und 20 t/St Leistung etwa 6,5 kg festes Fett und 8 kg Öl, oder 0,000024 kg/tm.

Der Strang wird durch ein der Kettenteilung entsprechendes Triebrad mit Schneckengetrieben und Stirnradvorgelegen bewegt, die unmittelbar mit der elektrischen Triebmaschine gekuppelt sind. Die Schnecke läuft mit Kugellagern in einem Ölbade. Alle Teile des Antriebes sind auf gemeinsamer Platte, oder auf fahrbarem Rahmen angebracht. Letztere Anordnung wählt man, wenn mit der Triebmaschine die Feder- oder Gewicht-Spannung des Stranges verbunden werden soll, andern Falles ist eine besondere Spannvorrichtung nötig.

Die Füllmaschinen sind nach Art und Korngröfse des Fördergutes verschieden. Meist wird ein einfacher Füllschieber angeordnet, der durch den Strang selbst regelmäfsig über jedem Becher geöffnet und durch Feder oder Gewicht wieder geschlossen wird. Soll Kohle an mehreren Stellen eines Kohlenlagers entnommen werden, so bringt man eine fahrbare Füllvorrichtung an. An den Füllvorrichtungen kann der Füllungsgrad der Becher geregelt, auch können verschiedene Kohlenarten gemischt werden.

Zur Entleerung der Becher schaltet man in die Bahn besondere Anschläge ein, die die Becher an den seitlich angeordneten Röllchen kippen. Diese Anschläge können fest, etwa in den einzelnen Kohlenbehältern vor den Kesseln, von Hand ein- und ausrückbar, oder auf einem durch Seil oder Kette über eine beliebig grofse Strecke selbsttätig oder von Hand verfahrbaren Wagen unterhalb der Förderbahn angeordnet werden. Dieses Verfahren kann von einer beliebigen Stelle aus geschehen, wobei ein Zeiger auf einer Teilung die Stellung des Abladers anzeigt. Die Anordnung kann auch so getroffen werden, dafs eine gewisse Anzahl von Trichtern aus einer gleichen Anzahl von Bechern zu gleicher Zeit gefüllt wird. Es ist möglich, den Ablader selbsttätig ausrücken zu lassen, wenn der betreffende Trichter gefüllt ist. Auch diese Einrichtung ist dem Werke geschützt.

Die Förderkettenwage des Werkes wiegt die Becher während des Laufes ohne Zeitverlust, zählt sie und schreibt sie auf; so wird unbeschränkte Überwachung des Kohlenverbrauches jedes Kessels durch halb selbsttätige Wägemaschinen erzielt, die unter den Bunkerausläufen so aufgehängt werden, dafs die Kohlen nach Eintragung ihres Gewichtes in die selbsttätigen Kesselfeuerungen fallen. B—s.

Die Gasanstalten der preufsisch-hessischen Staatsbahnen.

(Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der preußisch-hessischen Staatsbahnen im Rechnungsjahre 1910.)

Die preufsisch-hessische Staatseisenbahn-Verwaltung stellt das Gas für die Beleuchtung der Bahnhöfe, Empfangsgebäude, Werkstätten und sonstigen Bahnanlagen nur zum Teil, für die Beleuchtung der Züge, besonders der Personenwagen, durchweg in eigenen Gasanstalten her.

Die Zahl der am Ende des Rechnungsjahres 1910 vorhandenen Gasanstalten und die erzeugte Gasmenge sind folgende:

Anstalt zur Herstellung von	Zahl der Gasanstalten	Erzeugte Gasmenge cbm
Steinkohlengas	13	8 214 255
Fettgas	59	11 918 390
Wassergas	7	3 574 542
Azetylengas	8	20 573
Gasolingas	3	47 930
Aërogengas	10	93 651
Benoidgas	9	191 860
	109	24 061 201

Mischgasanstalten sind nicht mehr vorhanden, sie wurden nach Einführung der Beleuchtung der Personenzüge mit Gasglühlicht in Fettgasanstalten umgewandelt.

Für Betriebszwecke wurden im Ganzen rund 23,1 Millionen cbm, davon für die Beleuchtung der Lokomotiven und Wagen rund 11,5 Millionen cbm verbraucht, an die Postverwaltung, fremde Eisenbahnen und sonstige Abnehmer 943 285 cbm Gas abgegeben. —k.

Maschinen und Wagen.

Die Wagen der Zahnbahn Stresa—Mottarone.

(Ingegneria ferroviaria 1911, Band VIII, 1. September, Nr. 17. S. 263. Mit Abbildungen.)

Die Züge der elektrischen Zahnbahn Stresa—Mottarone*) bestehen aus einem Triebwagen mit zwei zweiachsigen Drehgestellen und aus einem Anhängewagen. Jedes Drehgestell des Triebwagens hat zwei Triebmaschinen von 100 PS, deren eine die Zahnrad-, deren andere die Reibungs-Achse treibt. Erstere hat doppelte, letztere einfache Übersetzung. Auf den Zahnstrecken arbeiten die beiden Zahnrad-Triebmaschinen in Nebenschaltung, die Reibungs-Triebmaschinen in Reihenschaltung. Die gröfste Leistung der Triebmaschinen beträgt 330 PS bei einem Zuggewichte von 44 t auf einer Neigung von 200 ‰. Auf den Reibungstrecken sind die Zahnrad-Triebmaschinen stromlos, die Reibungs-Triebmaschinen arbeiten in Nebenschaltung. Um das ganze Gewicht des Wagens für die Reibung auszunutzen, sind die Achsen jedes Drehgestelles durch Stangen gekuppelt. Die vier Triebmaschinen werden durch einen einzigen Fahrschalter gesteuert, der zu diesem Zwecke mit zwei getrennten Walzen für die Reibungs- und Zahnrad-Triebmaschinen und einer dritten Walze für die Umsteuerung auf den Zahn- und Reibung-Strecken versehen ist. Die Fahrschalter haben Stromschliefsstücke für die Fahrt bei Reihen- und Neben-Schaltung der Zahnrad-Triebmaschinen und für Kurzschlufsbremsung.

In jedem der beiden Führergelasse an den Enden des Triebwagens befinden sich ein Fahrschalter, ein Spannungsmesser, zwei Strommesser und zwei selbsttätige Stromunterbrecher für die beiden Stromkreise der Zahnrad- und für die der Reibungs-Triebmaschinen. Diese Stromkreise sind zur Begrenzung einer Überlastung der betreffenden Triebmaschinen durch eine Schmelzsicherung mit elektromagnetischer Funkenlöschung geschützt. Die Sicherungen sind auf dem Dache des Triebwagens in der Nähe des Hörner-Blitzableiters und der Selbsterregung-Spule zum Schutze gegen Luft-Entladungen angeordnet.

Der Scheren-Stromabnehmer hat doppeltes Stromschliefsstück aus Aluminium und übt auf die Fahrleitung mit einer durch einen Prefsluft-Zylinder gespannten Feder einen gleichmäfsigen, von der Höhe der Leitung über Schienenoberkante unabhängigen Druck aus. Das Heben und Andrücken sowie das Senken des Stromabnehmers geschieht von jedem Führergelasse aus durch Füllen und Entleeren des Zylinders.

Jeder Triebwagen hat Beleuchtung und Heizung durch den Stromkreis von 750 V. Im hintern Führergelasse befinden sich ein schreibender Geschwindigkeitsmesser und ein Fernsprecher, der durch eine Stange mit zwei Stromschliefsstücken mit der Fahrleitung verbunden werden kann, so dafs man von jedem Punkte der Bahn bei stillstehendem Triebwagen mit den verschiedenen Bahnhöfen, mit dem Unterwerke und dem in Stresa am Bahnhofe der Staatsbahn liegenden Schuppen in Verbindung treten kann.

*) Organ 1912, S. 232.

Die Fahrt wird durch vier verschiedene Bremsen gesichert: eine Westinghouse-Prefsluftbremse, die auf eine Bandbremse und auf acht Bremsklötze wirkt, eine vereinigte Handbremse, die ebenfalls auf die Bandbremse und die Bremsklötze wirkt, eine Kurzschlufsbremse und eine selbsttätige Bremse, die unmittelbar auf die Bandbremse und dadurch gleichzeitig auf die Westinghouse-Bremse wirkt, wenn die Geschwindigkeit auf den Zahnstrecken 10 km/St übersteigt. Alle Bremsen können von jedem Führergelasse des Triebwagens aus betätigt werden. Die selbsttätige Bremse wirkt durch Fliehkraft; sie löst ein Gewicht aus, das ein metallenes Band der Zahnradbremse spannt. Das Heben des Gewichtes zum Lösen geschieht mit Prefsluft. Damit man auf den Steigungen der Zahnstrecken mit 80 ‰ Neigung mit einer Geschwindigkeit von 11,5 bis 12 km/St entsprechend der Kennlinie der Triebmaschinen fahren kann, ohne die selbsttätige Bremse auszulösen, ist eine besondere Vorrichtung angebracht. Damit die selbsttätige Bremse im Gefälle nicht stofsweise wirkt, ist zwischen Zahnrad und Achse eine besondere Reibungskuppelung eingeschaltet, die beim Anhalten in Tätigkeit tritt, aufserdem die Zahnrad-Triebmaschine gegen übermäfsige Belastung schützt. Die Dienstbremse ist die Kurzschlufsbremse, die so geregelt ist, dafs man im Gefälle mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 8,5 km/St auf den Zahnstrecken und von 20 km/St auf den Reibungstrecken fahren kann.

Die Triebwagen haben nur eine Klasse und sind mit Mittelgang versehen. Sie enthalten Abteile für Raucher, Nichtraucher und an einem Ende für Gepäck. Letzteres ist für den Bedarfsfall mit Klappsitzen für Fahrgäste versehen.

Das Gewicht eines Zuges setzt sich wie folgt zusammen:

Leergewicht des Triebwagens . .	30,45 t
44 Menschen im Triebwagen . .	3,3 »
Leergewicht des Anhängewagens .	6 »
55 Menschen im Anhängewagen .	4,1 »
Zusammen .	43,85 t

Ein Zug bietet 99 Sitzplätze. Weitere Fahrgäste können in dem in der Mitte des Wagens befindlichen Vorraume und im Gepäckgelasse Platz finden, so dafs ein Zug von 44 t Gewicht 110 Fahrgäste befördert. B—s.

2 D 1 . II . T . Γ . P . -Lokomotive der Chesapeake und Ohiobahn.

(Railway Age Gazette 1911, September, S. 555; Railway and Engineering Review 1911, Sept., Nr. 38, S. 829; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1912, April, S. 394. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Zwei Lokomotiven dieser mit »Mountain« bezeichneten Bauart wurden von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft in Neuyork geliefert; sie sollen schwere, aus 10 bis 12 Wagen

bestehende Personenzüge auf der Gebirgstrecke des 154 km langen Clifton-Forge-Zweiges befördern und 98 t schwere Lokomotiven der Pacific-Bauart ersetzen, die nur Züge von 6 Wagen zu befördern im Stande waren.

Der Überhitzer ist nach Schmidt ausgeführt, die Feuerbüchse mit Verbrennungskammer und Feuerbrücke versehen. Bemerkenswert ist an der Lokomotive eine selbsttätige Rostbeschickung von Street und ein durch Maschinenkraft und von Hand zu betreibender, von der »Franklin Railway Supply Company« in Neuyork gelieferten Schüttelrost. Der Aschkasten ist mit sechs Fülltrichtern versehen, die zusammen mechanisch geöffnet und geschlossen werden. Die Quellen bringen Abbildungen dieser Einrichtungen und weisen besonders darauf hin, dafs die Umsteuerung mittels Schraube erfolge.

Nach den Lieferbedingungen sollte eine Lokomotive dieser Bauart einen 544 t schweren Zug auf einer Steigung von 14,2 ‰ mit 40,2 km/St Geschwindigkeit befördern. Diese Bedingungen wurden im Betriebe voll erfüllt. So erreichte ein 544 t schwerer Zug auf der Fahrt von Hinton nach Clifton Forge, 128,7 km, eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 56,3 km/St, obgleich die herrschende Steigung von streckenweise 5,7 ‰ 25,7 km lang ist. Bei einer andern Gelegenheit wurden beim Durchfahren einer Strecke von 3,1 km auf der Wagerechten 115,8 km/St Geschwindigkeit erreicht. Als beste Leistung wird die Beförderung eines 3809 t schweren Zuges über eine Steigung von 2,8 ‰ mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 37,8 km/St angeführt, wobei die Lokomotive schätzungsweise 2480 PS entwickelte.

Das Gewicht der Lokomotiven dieser Bauart ist gröfser als das irgend einer Lokomotive mit festem Rahmen; die gewählten grofsen Zylinderabmessungen sind noch bei keiner Zwillingslokomotive vorgekommen.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	737 mm
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	12,65 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2128 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	3048 »
Feuerbüchse, Länge	2895 »
» , Weite	2134 »
Heizrohre, Anzahl	243 und 40
» Durchmesser	57 und 140 mm
» Länge	5791 »
Heizfläche der Feuerbüchse	28,80 qm
» » Heizrohre	352,55 »
» » die Feuerbüchse stützenden Siederohre	2,51 »
» des Überhitzers	78,50 »
» im Ganzen H	462,36 »
Rostfläche R	6,20 »
Triebraddurchmesser D	1575 mm
Triebachslast G_1	108,41 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	149,69 »
» des Tenders	78,65 »
Wasservorrat	34,07 cbm
Kohlenvorrat	13,61 t
Fester Achsstand der Lokomotive	5029 mm
Ganzer » » »	11405 »
» » » » mit Tender	21488 »

Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$	23264 kg
Verhältnis H : R =	74,6
» H : G_1 =	4,26 qm/t
» H : G =	3,09 »
» Z : H =	5,03 kg/qm
» Z : G_1 =	214,6 kg/t
» Z : G =	155,4 »

—k.

1 D 1 . II . T . Γ . G . -Lokomotive der Illinois-Zentralbahn.

(Railway Age Gazette 1911, September, S. 585. Mit Abbildungen.)

Die Baldwin-Lokomotivbauanstalt in Philadelphia hat für die Illinois-Zentralbahn fünfzig Lokomotiven von »Mikado«-Bauart geliefert, die für schwere Güterzüge immer mehr eingeführt wird. Die Lokomotiven sollen hauptsächlich die Kohlenzüge zwischen Centralia, Illinois, und Chicago, sowie zwischen Freeport, Illinois, und St. Louis Ost befördern. Die Zugkraft dieser Lokomotivbauart ist rund 30 % gröfser, als die der »Consolidation«-Lokomotive, die bisher für diesen Dienst verwendet wurde.

Die Decke der Feuerkiste ist durch strahlenförmig gesetzte Stehbolzen abgesteift, bei der Absteifung der Seitenwände, der Rückwand und der Stiefelknechtplatte wurden 400 bewegliche Stehbolzen verwendet. Eine Feuerbrücke ist in der Feuerkiste nicht vorgesehen; dagegen werden auf jeder Seite der Feuerkiste und zwar in Höhe der untersten Heizrohrreihe vier Dampfstrahlen in den Feuerraum geblasen.

Zur Überhitzung dient ein Überhitzer nach Schmidt. Die Dampfverteilung erfolgt durch über den Zylindern liegende Kolbenschieber von 381 mm Durchmesser, die durch Walschaert-Steuerung bewegt werden. Zur Erleichterung des Umsteuerns ist eine Kraftumsteuerung nach Baldwin vorgesehen. Jeder Schieberkasten ist mit einem Luftsaugeventile ausgerüstet, Druckausgleichvorrichtungen besitzen die Zylinder nicht.

Der Rahmen besteht aus Gufsstahl und ist 114 mm stark, das hintere einachsige Drehgestell ist nach Bauart Hodges ausgeführt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	686 mm
Kolbenhub h	762 «
Kesselüberdruck p	12,3 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2083 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	3061 «
Feuerbüchse, Länge	3064 «
« Weite	2134 «
Heizohre, Anzahl	262 und 36
« Durchmesser	51 und 137 mm
« Länge	6248 «
Heizfläche der Feuerbüchse	21,83 qm
« « Heizrohre	356,09 «
« des Überhitzers	101,54 «
« im Ganzen H	479,46 «
Rostfläche R	6,5 «
Triebraddurchmesser D	1600 mm
Triebachslast G_1	99,02 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	128,75 «
« des Tenders	77,63 «
Wasservorrat	34,07 cbm
Kohlenvorrat	13,6 t
Fester Achsstand der Lokomotive	5029 mm
Ganzer « « «	10719 «

Ganzer Achsstand der Lokomotive mit Tender 19847 mm

Zugkraft $Z = 0{,}75\ p \cdot \frac{(d^{cm})^2\ h}{D} = \ldots$ 20675 kg

Verhältnis H : R = ... 73,8

« H : G_1 = ... 4,84 qm/t

Verhältnis H : G = ... 3,72 qm/t

« Z : H = ... 43,1 kg/qm

« Z : G_1 = ... 208,8 kg/t

« Z : G = ... 160,6 «

—k.

Neuere Lokomotivbauarten.

(Sonderdruckschrift der Zeitschrift „The Locomotive Magazine“, 1911, Nr. 16.)

Der Quelle sind die wesentlichsten Angaben der nachstehenden Zusammenstellung einiger bemerkenswerter Lokomotivbauarten entnommen, die aus dem Werke der Aktiengesellschaft für Lokomotivbau »Hohenzollern« in Düsseldorf-Grafenberg hervorgegangen sind.

	Bulgarische Staatsbahnen	Preußisch-hessische Staatsbahnen	Pingsiang-Siangtaubahn	Preußisch-hessische Staatsbahnen	Hafenbahn Dortmund-Hörde	Preußisch-hessische Staatsbahnen	Niederländische Staatsbahnen	Moseltal-Bahn	Deli-Eisenbahn, Sumatra	Malang-Dampfstraßenbahn, Java	Bergwerks- und Hütten-Bahnen	Berginspektion am Deister, Barsinghausen
Spur . . . . mm	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1067	1067	1435	840
Art der Lokomotive . . .	E. II. t. F. G.	1 C. II. T. Γ. P.	1 C. II. t. Γ. G.	D. II. t. F. G.	E. II. t. Γ. G.-Tenderlokomotive	1 C. II. t. Γ. P.-Tenderlokomotive	1 B 1. II. t. Γ. P.-Tenderlokomotive	B+B. IV. t. F. G.-Tenderlokomotive	B 2. II. t. Γ. G.-Tenderlokomotive	B. II. t. Γ.-Straßenbahnlokomotive	Feuerlose C. G.-Lokomotive	Feuerlose B 2-Grubenlokomotive
Durchmesser des Hochdruckzylinders d . . . . mm	560	540	490	530	540	480	380	350	295	270	500	320
Durchmesser des Niederdruckzylinders d^1 . . „	850	—	—	750	—	—	—	530	—	—	—	—
Kolbenhub h . . . . . „	650	630	630	630	630	630	560	550	400	400	370	250
Kesselüberdruck p . . at	14	12	12	12	13	12	12	12	12	14	12	8
Heizfläche im Ganzen H qm	210	177,7	155	155	185	134	95	85	51	33,7	—	—
Rostfläche R . . . . . „	3,75	2,25	2,25	2,28	2,8	1,7	1,45	1,5	0,9	0,65	—	—
Triebraddurchmesser D . mm	1250	1600	1350	1250	1200	1500	1530	1250	1110	850	900	572
Leergewicht der Lokomotive t	61	51,5	48,4	47,8	60	48,1	37,4	38	23	14	23,5	8,7
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . . „	70	58	54	53,1	78	63	48	48	30	19	34	12
Triebachslast G_1 . . . „	70	45	43	53,1	78	48	25	48	16	19	34	6
Leergewicht des Tenders „	16	22	22	16	—	—	—	—	—	—	—	—
Betriebsgewicht des Tenders „	35	43	43	33	—	—	—	—	—	—	—	—
Wasservorrat . . . . cbm	14	16	16	12	8	7,4	6	6	3	2,75	—	—
Kohlenvorrat . . . . . „	4,6	6	6	6	3,5	3	2,5	1,5	3,3 (Holz)	0,75	—	—
Fester Achsstand . . . mm	2800	2000	1650	4500	2600	1930	2000	1600	1900	2100	4000	900
Ganzer „ . . . . „	5600	6450	6000	4500	5200	6350	6000	5450	5450	2100	4000	3600
Zugkraft $Z = k \cdot p\, \frac{(d^{cm})^2\, h}{D}$ kg	11415 für k = 0,5	6889 für k = 0,75	8067 für k = 0,6	8494 für k = 0,5	11931 für k = 0,6	5806 für k = 0,5	3171 für k = 0,5	6468 für k = 0,5	2258 für k = 0,6	2882 für k = 0,6	4000*)	800*)
Verhältnis H : R . . .	56	79	68,9	68,2	66,1	78,8	65,5	56,7	56,7	51,8	—	—
„ H : G_1 . . . qm/t	3	3,95	3,60	2,92	2,37	2,8	3,8	1,77	3,18	1,77	—	—
„ H : G . . . . „	3	3,06	2,87	2,92	2,37	2,13	1,98	1,77	1,70	1,77	—	—
„ Z : H . . kg/qm	54,4	38,8	52,0	54,8	64,5	43,3	33,4	76,1	44,3	85,5	—	—
„ Z : G_1 . . . kg/t	163,1	153,1	187,6	159,9	153,0	121,0	126,8	134,8	141,1	151,7	117,6	133,3
„ Z : G . . . . „	163,1	118,8	149,4	159,9	153,0	92,2	66,1	134,8	75,3	151,7	117,6	66,7

*) Der Sonderdruckschrift entnommen.

—k.

Die Schneeschleudermaschine der Bernina-Bahn.

(Schweizerische Bauzeitung, Juli 1911, Bd. LVIII, Nr. 5, S. 59. Mit Abb.)

Zum Räumen der gewaltigen Schneemassen auf der Bernina-Bahn ist von der Maschinenbauanstalt Wintherthur eine Dampf-Schneeschleuder in ähnlicher Ausführung beschafft worden, wie sie in Amerika*), Norwegen und auf der Gotthardbahn Verwendung finden. Vom elektrischen Antriebe wurde abgesehen, weil die Oberleitung der Bahn für den erheblichen Kraftbedarf der Maschine nicht ausreicht und im Winter nicht von Unterbrechungen verschont bleibt.

Das Fahrzeug bewegt sich mit eigenem Dampfe fort, es setzt sich aus einem Längsrahmen mit dem Kessel und der Schleuder auf zwei unabhängigen, dreiachsigen Triebdrehgestellen zusammen, die bei 1 m Spur mit höchstens 7,5 t Achsdruck Krümmungen bis zu 45 m Halbmesser durchfahren. Das Schleuderrad hat 10 strahlenförmig von der Hauptwelle ausgehende Blechkegel, die vorn offen und mit drehbaren Messern besetzt sind. Die Messer sind paarweise verbunden*), stellen sich durch den Schneedruck selbst ein, zerteilen den Schnee und leiten ihn in die Blechkegel. Das Gehäuse des Schleuderrades erweitert sich trichterförmig nach vorn zu rechteckigem Querschnitte, so dafs aller Schnee innerhalb der Umgrenzungslinie in das Rad geleitet wird. Eine Öffnung im obern Teile des Gehäuses ermöglicht den Austritt des ausgeschleuderten Schnees nach beiden Seiten. Die Schleuderwelle macht 160 Umdrehungen in der Minute und wird mittels Kegeltriebes und einer Kurbelwelle von einer Zwillingsheifs-

*) Organ 1889, S. 219; 1893, S. 39; 1895, S. 115; 1907, S. 215; 1909, S. 413; 1910, S. 147 und 400; 1911, S. 297; E. T. d. G. Bd. I, 2. Auflage, S. 987.

*) Organ 1892, S. 82; 1895, S. 128; E. T. d. G. Bd. I, 2. Auflage, S. 989.

dampfmaschine liegender Bauart angetrieben, die neben dem Kessel angeordnet ist. Der gewöhnliche Lokomotivkessel hat den Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt und getrennte Ventilregler für die Schleuder- und Lokomotiv-Maschine. Die beiden C-Triebdrehgestelle sind mit den Zylindern einander zugekehrt. Sie haben aufsenliegendes Triebwerk und Heusinger-Steuerung mit Kolbenschiebern. Die Frisch- und Abdampfleitungen haben Kugelgelenke und Stopfbüchsen. Die Drehzapfen dienen nur zur Führung, zur Abstützung des Hauptrahmens sind zwei Stützpfannen und abgefederte Pendelstützen auf den Zylinderenden der Drehgestellrahmen vorgesehen. Aufser einer Dampf- und Spindel-Bremse ist für Fahrt im Gefälle eine regelbare Rückdruckbremse mit Luftklappe und Wassereinspritzung in alle vier Zylinder eingebaut. Ein zweiachsiger leichter Tender mit überdecktem Kohlenbehälter ist mit der Maschine gekuppelt, deren Kastenaufbau die Verbindung zwischen dem Heizer- und dem vorn liegenden Führer-Stande ermöglicht, auch Schutz gegen die Witterung bietet. Die Abmessungen sind:

Zylinderdurchmesser der Lokomotivmaschine d	300 mm
Kolbenhub der Lokomotivmaschine h	350 »
Zylinderdurchmesser der Schleudermaschine d_1	300 mm
Kolbenhub der Schleudermaschine h_1	450 »
Kesseldruck p	12 at
Heizfläche im Ganzen H	110 qm
Rostfläche R	1,6 qm
Triebraddurchmesser D	750 mm
Gewicht der Maschine G_1	60,8 t
» des Tenders allein	15,8 t
Wasservorrat	7,5 cbm
Kohlenvorrat	2,5 t
Ganzer Achsstand	5740 mm
Länge ohne Tender	9740 »
Durchmesser des Schleuderrades	2500 »
$Z = 2 \cdot 0{,}75\,p\,\frac{(d^{cm})^2\,h}{D} =$	7560 kg
H : R	68,8
H : G_1	18 qm/t
Z : H	69 kg qm
Z : G_1	124 kg/t

A. Z.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

In den Ruhestand getreten: Der Vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Wirklicher Geheimer Oberbaurat L. Koch in Berlin. —d.

Bücherbesprechungen.

Härteuntersuchungen an Radreifenstoff nach dem Kohn-Brinell'schen Kugeldruckverfahren. Von Dr.-Ing. B. Schwarze, Regierungsbaumeister im Königlichen Eisenbahn-Zentralamte. Braunschweig, Fr. Vieweg und Sohn 1912.

Das Buch verdankt seine Entstehung dem Bestreben, festzustellen, ob man mittels der vergleichsweise einfachen Kugeldruckprobe so sichere Schlüsse auf die Zerreifsfestigkeit ziehen kann, dafs die Probe auf letztere zu ersparen ist. Der Verfasser bringt eine sehr gründliche Darstellung der Arbeiten von Hertz, E. Meyer und Stribeck in Verbindung mit den bekannten Werken über Elastizität und Festigkeit. Die Ergebnisse ausgedehnter Versuche mit Kugeldruck schaffen dann einen Überblick über die Ungleichmäfsigkeiten der Härteverteilung in Radreifen, und führen zu bestimmten Vorschlägen bezüglich der Mafse des Abdrehens.

Mit der Ermittelung der Härteverhältnisse werden dann Versuche über die Zugfestigkeit in Verbindung gebracht, auch wird geprüft, an welchen Teilen des Reifenquerschnittes die Kugeldruckprobe am zuverlässigsten vorgenommen wird.

Das Ergebnis der Untersuchungen sagt, dafs in dem Verhältnisse zwischen der Zerreifsfestigkeit und Kugeldruckhärte nach Brinell zwar beträchtliche Schwankungen bestehen, dafs es aber doch fest genug steht, um für Abnahmezwecke genügende Schlüsse aus letzterer auf die erstere ziehen zu können, so dafs es möglich wäre, die Zerreifsproben erheblich einzuschränken, ihnen etwa die Rolle zeitweiser Überwachung der Ergebnisse der Kugeldruckprobe zuzuweisen.

Auch die zur Anstellung der Kugeldruckprobe nötigen Kraft- und Beobachtungsvorrichtungen werden beschrieben.

Wir empfehlen die sehr gründliche, auf eigener Erfahrung beruhende Arbeit nicht blos den Eisenbahnfachleuten, sondern allen an den Metallgewerben Beteiligten zu eingehender Kenntnisnahme.

Die erweiterte Ausgestaltung der Eisenbahnanlagen auf den Strecken: Ruhrgebiet-Berlin, Ruhrgebiet-Hamburg, Hamburg-Berlin. Eine eisenbahntechnische Studie aus 20jähriger Reisepraxis von H. Polte, Ressortchef der Sieg-Rheinischen Hütten-Akt.-Ges. in Friedrich-Wilhelmshütte. Mit Anhang: Automatisch wirkende Bremsvorrichtung an in Fahrt befindlichen Güterzügen, 1910. Weiterer Index: Die Güterabfuhr bei der Eisenbahn und die Vereinfachung des Rollfuhrwesens, 1907, sowie die Aufhebung der sog. Personenzüge und die Ergänzung derselben durch solche Züge, die auf keiner Zwischenstation halten. Köppen, Dortmund. Preis 1,2 *M.*

Die kleine Sammelung von Vorschlägen eines Nichtfachmannes ist überraschend reich, und wenn sie auch nichts Ausführbares enthält, so zeigt sie doch, wie stark gewisse Schwierigkeiten aus der Steigerung des Eisenbahnverkehres auf die aufsen stehenden Kreise wirken; insofern verdient sie wohl die Beachtung der Eisenbahnfachkreise. Die Vorschläge kommen auf folgende, mit einigen Worten zu bezeichnende Neuerungen hinaus, deren Wesen allgemein bekannt sind:

a) Ueberweisung der vorhandenen Bahnen an den Güterverkehr, und ihre Ueberbauung mit einer vierfachen Einschienenbahn ohne Kreisel mit seitlicher Rollenstützung für Orts- und Fern-Verkehr in Richtungs- oder Linien-Betrieb;
b) Pufferbremse, ausgelöst durch die Lokomotivbremse;
c) Abfuhr der Güter, indem die Güterwagen auf Kraftrollböcken mit Kippwinde in die Stadt gefahren werden;
d) Anhängen von Kraftwagen an die durchfahrenden Schnellzüge, die sich in jedem Bahnhofe durch Ab- und Ankuppeln auswechseln und so den Bahnhof bedienen.

Vortrieb und Ausbölzung von Gebirgstunneln. Ein kurzer Abrifs der bergmännischen Tunnelbauweisen unter Behandlung und Begründung der neuzeitlichen Aenderungen und Verbesserungen von Dr phil. Dr.-Ing. Bader, Regierungsbaumeister. Berlin, 1911, J. Springer. Preis 2,4 *M.*

Das 76 Oktavseiten enthaltende Buch gibt eine anregende Uebersicht über die älteste Geschichte des Tunnelbaues, bezieht sich dann aber besonders auf die neuesten Erfahrungen, beispielsweise dem Birken-, Arlberg-, Albula-, Simplon- und Karawankentunnel, die Eigenschaften des Firstschlitzverfahrens denen der älteren Bauweisen gegenüberstellend. Der Verfasser gelangt zur Befürwortung des schmalen Firstaufschlitzens vom Sohlenstollen aus, das im Albulatunnel in zwei Geschossen verwendet ist, und von dem der Verfasser meint, dafs es sich für deutsche Verhältnisse besonders eigne.

Die Entwickelung des Gedankenganges ist folgerichtig und klar, die Darstellungsweise durchsichtig; es handelt sich also um eine anerkennenswerte Veröffentlichung.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. **15. Heft. 1912. 1. August.**

Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.

C. Guillery, Baurat in München.

Hierzu Zeichnungen Abb. 17 und 18 auf Tafel XXXII, Abb. 19 auf Tafel XXXIII, Abb. 20 und 21 auf Tafel XXXIV und Abb. 22 bis 24 auf Tafel XXXV.

(Fortsetzung von Seite 235.)

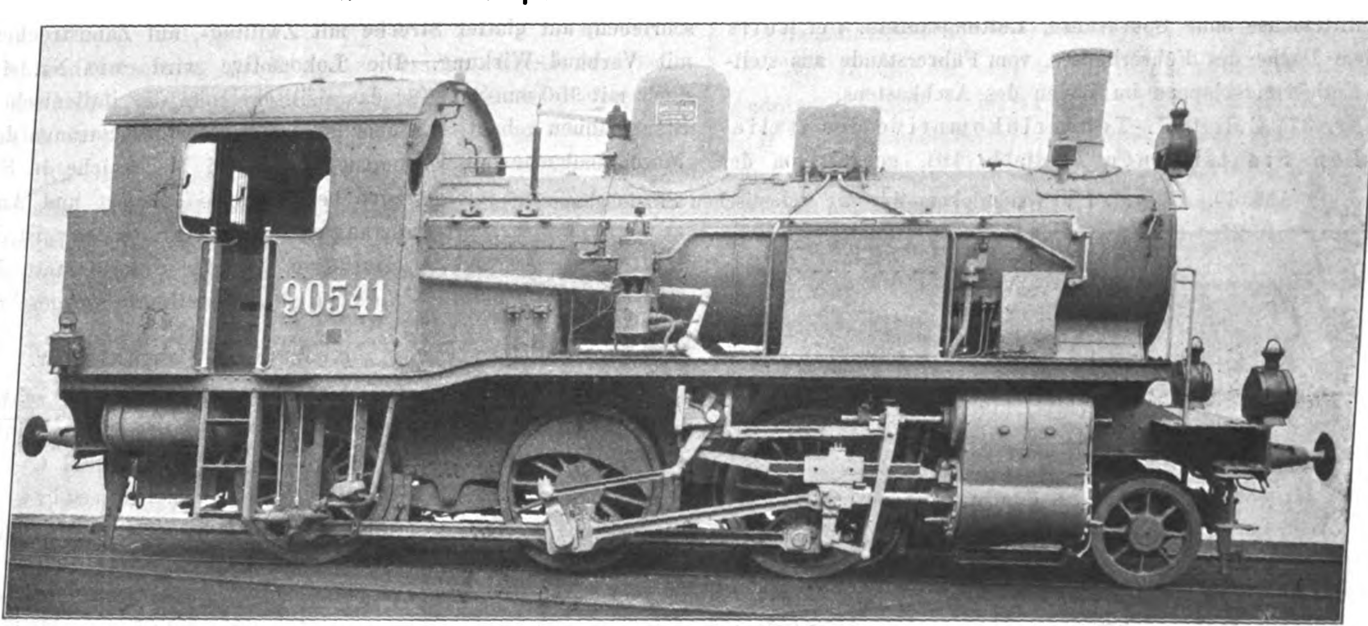
1. δ) Tenderlokomotiven für Güterzüge

Nr. 31) Die 1 C. II. t. ┌. G.-Tenderlokomotive (Abb. 16, Taf. XXIX) der preufsisch-hessischen Staatsbahnen, gebaut von der Orenstein und Koppel-Arthur Koppel-Aktiengesellschaft hat ein Drehgestell nach Kraufs mit keilförmigen Auflagerflächen als Rückstellvorrichtung an der vordern Kuppelachse, und nahtlos gewalzte Langkesselschüsse. Die äufsern Wasserkasten sind so hoch gelegt, dafs die Triebwerksteile gut zugänglich bleiben. Als Ausrüstung sind zu nennen: Rauchminderung von Marcotty, Westinghouse- und Heberlein-Bremse, Dampfheizung, Gasbeleuchtung und Dampfläutewerk, Prefsluftsandstreuer von Knorr und eine Vorrichtung mit Feder zur Bestimmung der Saugwirkung in der Rauchkammer. Kessel und Zylinder sind mit Blauasbest bekleidet.

Nr. 32) B + B. IV. t. ┌. G.-Tenderlokomotive (Abb. 17, Taf. XXXII), gebaut von A. Borsig. Die Anordnung ist die übliche. Die Westinghouse-Bremse wirkt einseitig auf alle Räder.

Nr. 33) 1 C. II. t. ┌. G.-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen (Textabb. 17). Die Lokomotive hat Westinghouse-Bremse, die einseitig auf alle gekuppelten Räder wirkt. Dampfheizung von Haag, Ventilregler und Achsbüchse von Zara, Geschwindigkeitsmesser von Hassler, Sandstreuer nach Leach, Sicherheitsventile nach Coale, Metallstopfbüchsen der Bauart Leeds und Schmierpumpe von Michalk.

Abb. 17. 1 C. II. t. ┌. G.-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen.



Nr. 34) D. II. t. ┌. G.-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen (Abb. 18, Taf. XXXII). Die Ausrüstung weist abweichend von Nr. 33: Nathan-Öler statt Schmierpumpe auf, Dampfheizung und Geschwindigkeitsmesser fehlen.

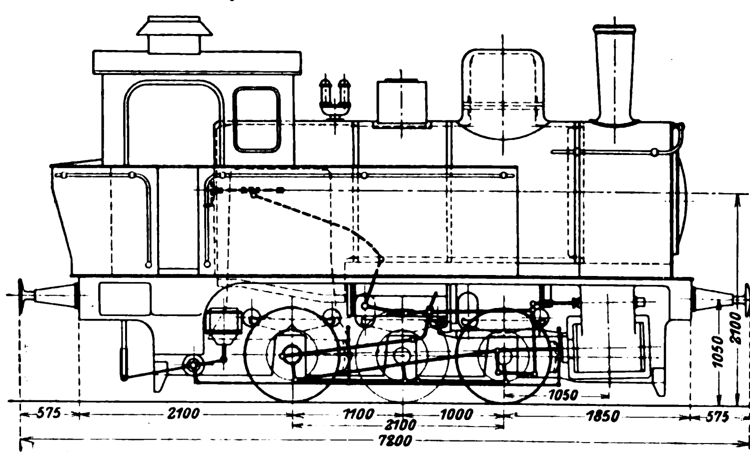
1. ε) Tenderlokomotiven für Neben- und Klein-Bahnen und für Verschiebedienst.

ε. A. Für Regelspur.

Nr. 35) 1 C.II.t.⌈.-Tenderlokomotive von A. Borsig (Abb. 19, Taf. XXXIII) für gemischten Betrieb. Die Lokomotive hat Blattfedern an den Kuppelachsen, Schraubenfedern an der verschiebbaren vordern Laufachse, Lagerung der Kuppelachsen in Kugelbacken aus Stahlgufs, Polygon-Roststäbe, Aschkasten mit je zwei Klappen über einander, vorn und hinten, Doppeldach über dem Führerhause. Die Westinghouse-Bremse wirkt einseitig auf alle Kuppelräder. Dampfheizung ist vorgesehen.

Nr. 36) C.II.t.⌈.G.-Tenderlokomotive (Textabb. 18) von A. Borsig. Die Lokomotive hat Dampf- und

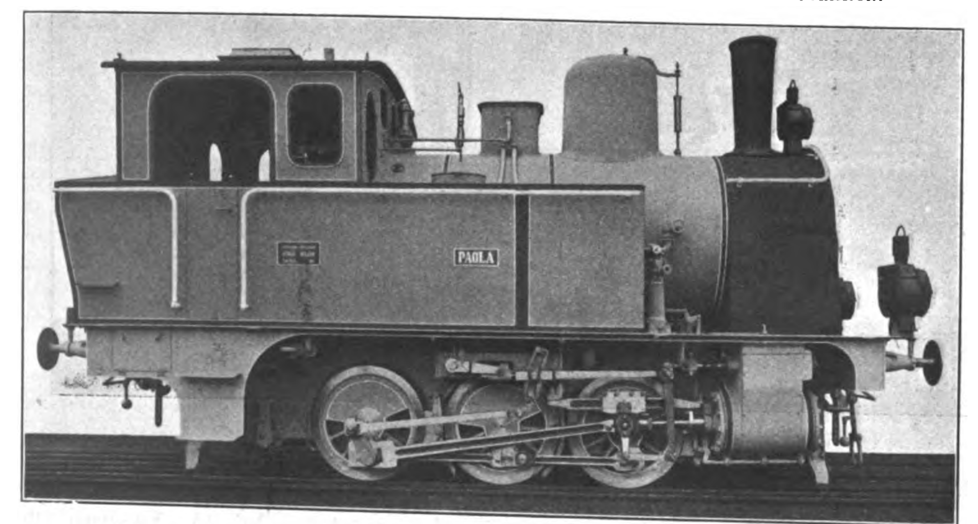
Abb. 18. C.II.t.⌈.G.-Tenderlokomotive. Maſsstab 1 : 75.



Exter-Bremse, die einseitig auf die äufsern Achsen wirken, eine Mittelachse ohne Spurkränze, Lüftungsaufsatz von Reifs auf dem Dache des Führerhauses, vom Führerstande aus stellbare Entleerungsklappen im Boden des Aschkastens.

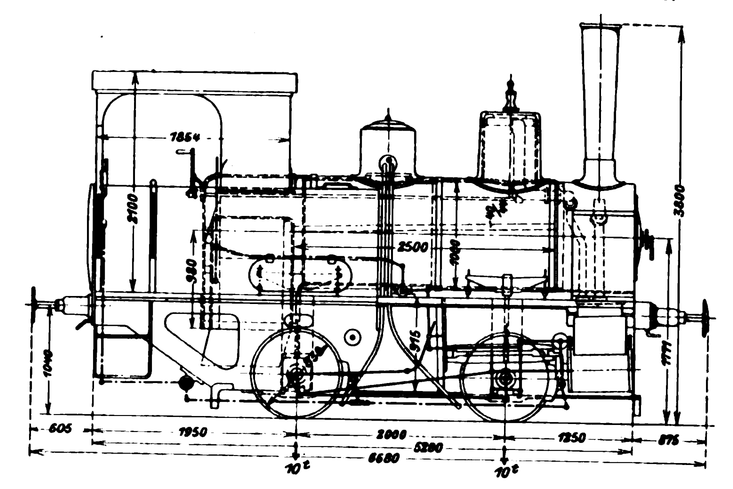
Nr. 37) C.II.t.⌈.-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen (Textabb. 19), gebaut von der

Abb. 19. C.II.t.⌈.-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen.



hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals G. Egestorff. Die Lokomotive hat Serve-Rohre aus Messing, eine Rauchkammerrohrwand aus Kupfer, Ausrüstung nach italienischer Vorschrift.

Abb. 20. B.II.t.⌈.-Tenderlokomotive. Maſsstab 1 : 70.



Nr. 38) bis 41) sind kleine B.II.t.⌈.-Tenderlokomotiven, über die nichts besonderes zu berichten ist. Textabb. 20 zeigt ein Beispiel dieser Lokomotiven.

Nr. 42) Eine feuerlose Dampflokomotive für den Betrieb von Werk- und dergleichen Bahnen, wo es auf Vermeidung von Rauch und Feuersicherheit ankommt und Dampf zum Aufladen zur Verfügung steht, wich von der üblichen Anordnung solcher Lokomotiven in keinem wesentlichen Punkte ab. Ausgestellt war sie von der Lokomotivbauanstalt Maffei in München.

Nr. 43) C.II.t.⌈.- und C + A.IV.t.F.-Tenderlokomotive (Textabb. 21). Die Lokomotive ist, wie Nr. 44 nach der Bauart der Lokomotivbauanstalt Winterthur für gemischten Betrieb auf Reibung- und auf Zahn-Strecken eingerichtet und arbeitet, wie unter Nr. 44 beschrieben, auf glatter Strecke mit Zwilling-, auf Zahnstrecken mit Verbund-Wirkung. Die Lokomotive wird, wie Nr. 45 auch mit 950 mm-Spur für das sizilische Netz der italienischen Staatsbahnen gebaut. Erbauer ist das Tochterwerk Saronno der Maschinenbauanstalt Efslingen, Costruzioni Meccaniche in Saronno bei Mailand. Bauart und Ausrüstung entsprechen Nr. 44, nur ist die selbsttätige Hardy-Bremse statt der Westinghouse-Bremse vorgesehen.

ε. B. Für Schmalspur.

Nr. 44) ist eine von der schweizerischen Lokomotivbauanstalt Winterthur gebaute C.II.t.⌈. und C + A.IV.t.F.-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen nach eigener Bauart des Werkes für gemischten Betrieb auf Reibung- und auf Zahn-Strecken (Textabb. 22). Auf den Reibungstrecken arbeitet die Lokomotive als Zwilling mit den beiden untern Zylindern allein auf die Triebachse. Auf den Zahnstrecken tritt der Dampf aus den untern in die beiden obern Zylinder über, so dafs eine Vierzylinder-Verbundlokomotive entsteht. Da Durchmesser und Hub aller Zylinder gleich sind, so ist das Zylinderraumverhältnis im letztern Falle gleich der

Abb. 21. C.II.t.Γ.- und C + A.IV.t.F.-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen für gemischten Reibung- und Zahn-Betrieb. Maßstab 1 : 75.

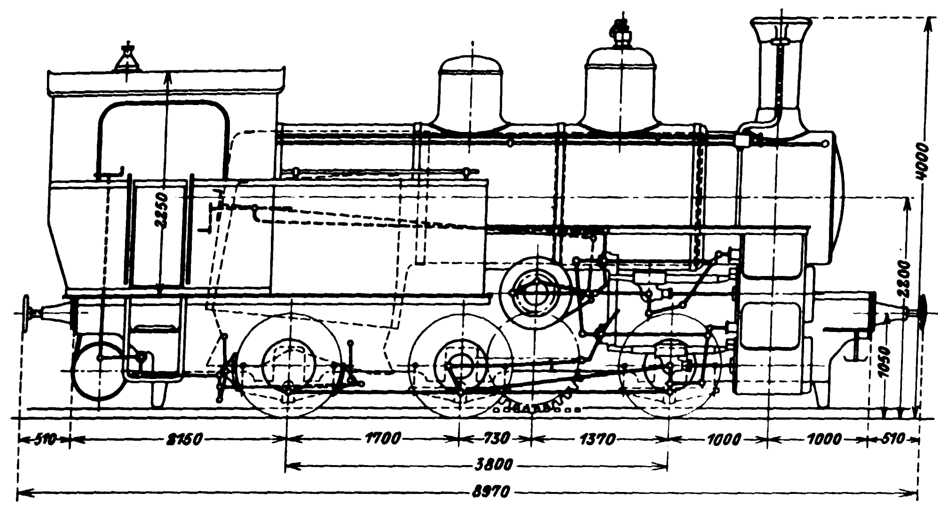
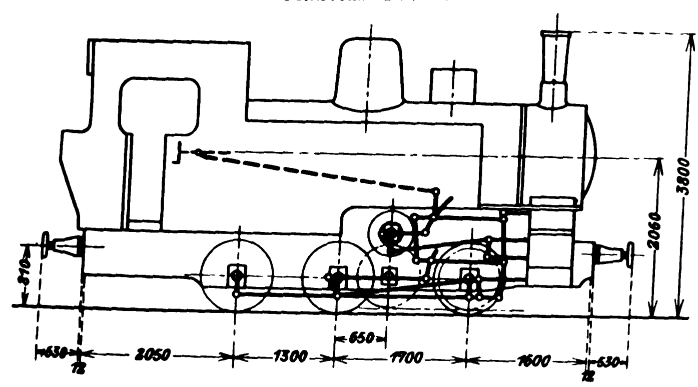


Abb. 22. C.II.t.Γ.- und C + A.IV.t.F.-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen für gemischten Reibung- und Zahn-Betrieb. Maßstab 1 : 100.



Zahnradübersetzung, da die gröſsere Geschwindigkeit der Niederdruckkolben der entsprechenden Vermehrung des Kolbenhubes gleich zu rechnen ist.

An Bremsen sind vorgesehen: 1) eine Handklotzbremse für alle sechs glatten Räder und ein Zahnbremsrad, 2) eine Bandbremse für das Zahntriebrad, 3) eine bei der Talfahrt in Zahnstrecken auf die Dampfkolben wirkende Luftrückdruckbremse. Der Zug ist ferner mit der selbsttätigen Westinghouse-Bremse ausgestattet.

Nr. 45) D.II.t.Γ.-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen für 950 mm-Spur des sizilischen Netzes (Abb. 20 und 21, Taf. XXXIV), gebaut von der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals L. Schwartzkopff. Die stärkste Neigung ist 30 $^0/_{00}$, der kleinste Krümmungshalbmesser 100 m. Die Vorderachse ist bei 2,5 m festem Achsstande verschiebbar. Die Feuerbüchse besteht aus arsenhaltigem Kupfer, die Schüröffnung ist nach Webb angeordnet. Des schlechten Speisewassers halber ist auch die Rauchkammerrohrwand aus arsenhaltigem Kupfer gefertigt, der Langkessel unten auf ein Drittel des Umfanges mit Kupferblech belegt und zwischen Bodenring und äuſsern Feuerbüchsmantel ein 50 mm über den Bodenring vorstehendes Kupferblech eingenietet. Die Heizrohre sind aus Messing mit Kupferstutzen am Feuerbüchsende. Der Boden des Aschkastens ist doppelt, der Kühlung halber mit Durchbrechungen im untern Bleche. Die Einströmrohre sind mit Stopfbüchsen in die Dampfzylinder eingeführt, die Schieber sind Flachschieber der »American Balanced Valve Co.« (Abb. 21, Taf. XXXIV). Die Hardy-Schnellbremse wirkt einseitig auf alle Räder. Im Übrigen ist die Ausrüstung die in Italien übliche.

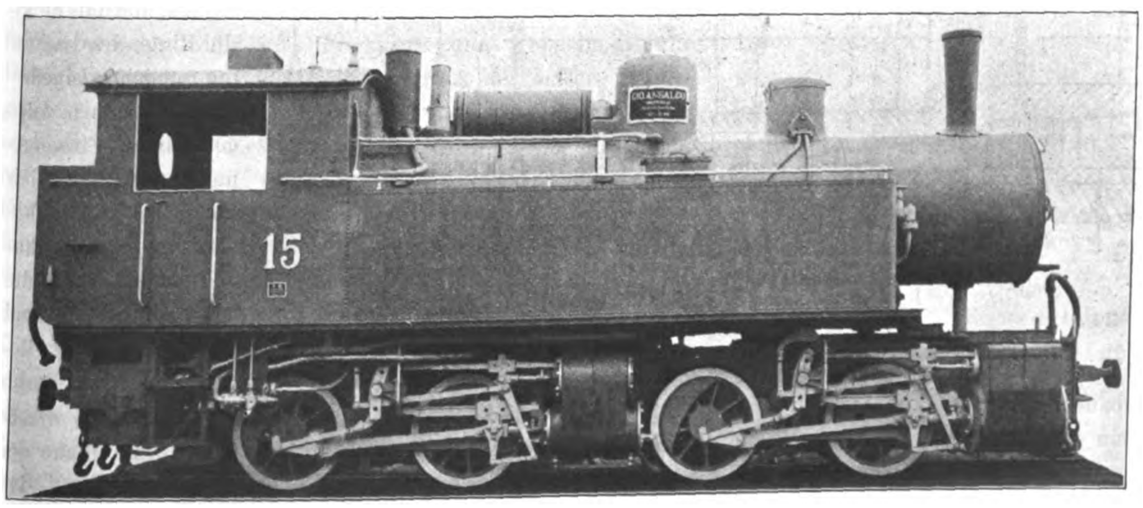
Auf der stärksten Steigung von 30 $^0/_{00}$ schleppt die Lokomotive in gerader Strecke 120 t Wagengewicht mit 15 km/St Geschwindigkeit.

Nr. 46) bis 48) sind kleine Baulokomotiven üblicher Anordnung. Abb. 22 bis 24, Taf. XXXV zeigt als Beispiel eine B.II t.Γ.-Lokomotive für 60 mm-Spur, erbaut von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals G. Egestorff.

Nr. 49) Über eine 1C-Lokomotive der Algierbahn für 1055 mm-Spur wurde keine Auskunft erteilt.

Nr. 50) B + B.IV.t.F.-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen für die Kolonie Eritrea, Spurweite 950 mm (Textabb. 23). Die Hochdruckzylinder sind mit dem hintern, die Niederdruckzylinder mit dem vordern Drehgestell verbunden. Für die erstern sind Kolbenschieber, für die letztern Flachschieber vorgesehen. Die Ausrüstung besteht aus einer schnellwirkenden selbsttätigen Hardy-Bremse nebst Handbremse, einem Handsandstreuer, einem Nathan-Öler mit 4 Leitungen und einem Regler mit Flachschieber.

Abb. 23. B + B.IV.t.F.-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.



(Fortsetzung folgt.)

Kugelachslager für Eisenbahn-Fahrzeuge.

A. Sternberg, Ingenieur der Eisenbahn-Fahrzeug-Fabrik Sternberg und Co., G. m. b. H. in Frankfurt a. M.

Die Mitteilungen der Herren Regierungs- und Baurat Baum in Hannover und Schmid-Roost in Zürich*) veranlassen den Verfasser, einiges über die von ihm entworfenen Kugelachslager für Eisenbahn-Fahrzeuge auszuführen, die von einem neuartigen Standpunkte ausgehen und rein praktischen Erwägungen entsprungen sind.

Es lag nahe, bei dem Baue von Kraftdienstwagen und Triebwagen, wie sie in dem Werke in Frankfurt a/M. hergestellt werden, die üblichen Kugellagerringe zu verwenden. Man machte jedoch die Erfahrung, dafs diese Ringe in den seltensten Fällen einen Dauerbetrieb aushielten und bei Wagen für 70 bis 80 km/St Geschwindigkeit fast ausnahmslos zerstört wurden.

Die verwendeten Kugellager-Ringe waren solche mit Laufrillen im Aufsen- und im Innen-Ringe. Die Untersuchung der schadhaften Ringe ergab stets, dafs sie durch die auftretenden Stöfse beim Befahren von Bogen in der Achsenrichtung zertrümmert wurden. Zum Teil wurden der innere oder äufsere Ring am schwächsten Punkte, also im Scheitel der Laufrille, gesprengt, oder die Laufkugeln wurden durch die Keilwirkung der sich gegen einander verschiebenden Laufrillen verdrückt und mit der Zeit zertrümmert.

Man glaubte, dem Übel durch stärkere Bemessung der Kugelringe, oder durch Einbau mehrerer Ringe abhelfen zu können. Bei kleineren Fahrzeugen wurde so auch eine längere Lebensdauer erreicht, doch war die Sicherheit der Lager keine grofse und bei schweren Fahrzeugen war es nicht möglich, dauerhafte Kugelringe einzubauen.

Der Verfasser bildete nun das inzwischen geschützte Lager nach Textabb. 1 aus und erreichte trotz theoretischer Einwendungen von Fachleuten einen überraschenden Erfolg.

*) Organ 1910, S. 375; 1911, S. 264; 1912, S. 26.

Das Lager besteht im Wesentlichen aus einer Büchse aus schmiedbarem Stahlgufs oder Tempergufs mit Filzdeckel-Abschlufs und einer Einfüllklappe für Öl, aus drei gewöhnlichen Aufsenringen, in denen eine auf den Achsschenkel gezogene, glatte Hülse ruht, und einer Drucklager-Anordnung mit Feder. Die Kugeln sind in den üblichen Käfigen geführt.

Der wesentliche Vorteil dieses Lagers gegenüber Ringlagern besteht darin, dafs sich die Achse beim Befahren von Bogen verschieben kann, und die Stöfse auf den elastisch gelagerten Druckring übertragen werden. Fährt das Fahrzeug in einen Bogen ein, so schiebt sich die auf den Achsschenkel gezogene, äufserst genau geschliffene und gehärtete Stahlhülse mit der Achse durch die Kugelringe hindurch. Die die Hülse haltende Achsmutter drückt den in der Regellage durch die Anordnung der Federschale entlasteten Druckring gegen die Feder, die den Stofs gegen den Achssatz im Bogen aufnimmt.

Die Achse kehrt am Bogenende von selbst wieder in die Regellage zurück. Es hat sich nun gezeigt, dafs die Feder der rechnerisch ermittelten Fliehkraft des Wagens im Bogen nicht voll zu entsprechen braucht. Die Ursache hierfür konnte nicht einwandfrei festgestellt werden. Die Annahme, dafs die Kugelringe dem Durchgleiten der glatten Hülse einen Widerstand entgegensetzen, scheint berechtigt. Bei Stillstand der Laufachse ist es selbst bei unbelastetem Lager nur durch starken Druck oder Schlag möglich, die Hülse durch die Ringe zu treiben. Mit zunehmender Umdrehungszahl der Achsen wird die zum Verschieben erforderliche Kraft der Hülse geringer.

Die hauptsächlichsten Bedenken gegen diese Kugellager waren, dafs sich die glatten Hülsen nicht lange ohne Laufspuren halten würden, und dafs nicht alle Ringe des Lagers zu gleichmäfsigem Tragen kommen würden. Beide Einwendungen haben sich nicht als richtig bestätigt. Ein Einlaufen der Kugeln in die glatte Hülse fand selbst bei hoher Belastung der Kugeln nicht statt, das Spielen der Achse durch Anpassung an die Unebenheit des Gleises scheint in dieser Hinsicht von günstigem Einflusse zu sein, da die Laufbahn der Kugeln dabei stetig wechselt.

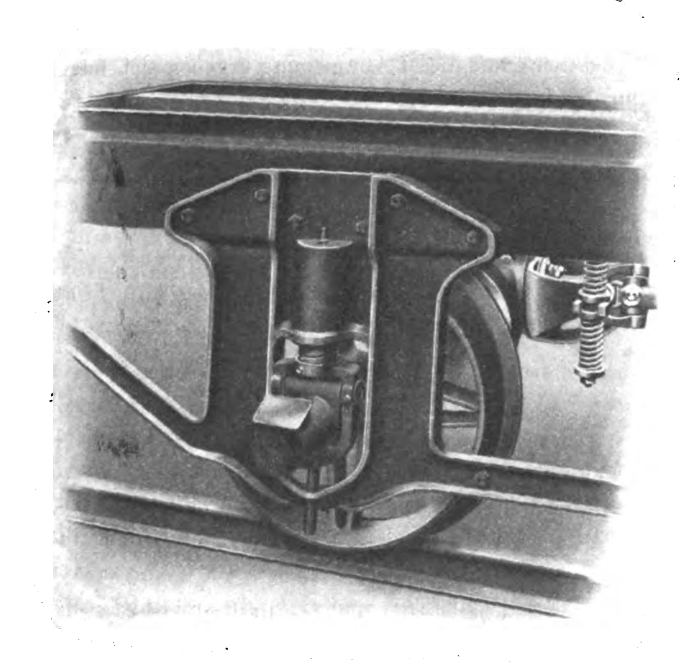
Dafs das ungleichmäfsige Tragen der Laufringe tatsächlich nicht in Frage kommt und auch keine Nachteile zeitigte,

Abb. 1. Kugelachslager, Längsschnitt. Mafsstab 5 : 9.

führt der Verfasser auf die grofse Genauigkeit der verwendeten Kugeln und Laufringe zurück und auch darauf, dafs sich die Wandung des Gehäuses wahrscheinlich der Ungenauigkeit der Ringe, die nur wenige Tausendstel eines Millimeter betragen, anpafst.

Nach Textabb. 2 sind die Lager in besonderen Bügeln

Abb. 2. Achsführungstück mit Kugellager für leichte Triebwagen.



und Führungstücken kreuzgelenkig aufgehängt, so dafs Klemmungen bei einseitiger Belastung des Wagens oder bei Verecken des Rahmens nicht auf die Kugellager übertragen werden können und die Belastung des Lagers nur in einem Punkte erfolgt. Die Anordnung ist so getroffen, dafs die Mitte des tragenden Bolzens über der Mitte des mittlern Ringes liegt, dies scheint ebenfalls das gleichmäfsige Tragen aller Ringe zu begünstigen.

Die Versuche im Betriebe fielen über Erwarten günstig aus. Seit drei Jahren ist noch kein Lager schadhaft geworden, aufser bei einem Wagen, der eine Böschung mit 70 km/St Geschwindigkeit hinunterfuhr. In diesem Falle zeigten die Kugeln Flächen und der Aufsenring und die glatten Hülsen Vertiefungen. Dieser Fall kann jedoch nicht als mafsgebend betrachtet werden. Die Wagen zeichnen sich durch leichten Lauf aus und überraschen durch ihre Bogenbeweglichkeit, die die Erhöhung der Achsstände um 50 % ermöglicht und selbst bei grofser Geschwindigkeit ruhiges Fahren zuläfst.

Durch die Verschieblichkeit der Achsen wurde eine besondere Ausbildung der Bremsen nötig, die aber mit dem hier zu erörternden nichts zu tun hat. Nach den gemachten Erfahrungen steht nichts im Wege, die Lager unter Benutzung einer beliebig grofsen Anzahl von Kugelreihen selbst für die schwersten Triebwagen zu verwenden.

Ein Vorteil der Lager ist ferner, dafs sie nach Lösen des Querbolzens ohne weiteres vom Achsschenkel heruntergezogen werden können, was bisher bei keiner andern Anordnung von Kugellagern möglich war.

Über den Lauf steifachsiger Fahrzeuge durch Bahnkrümmungen.

Dr.-Ing. **Heumann**, Regierungsbaumeister in Metz.

Ingenieur Dr. Schlöfs*) untersucht den Lauf zweiachsiger, steifachsiger Fahrzeuge. Er beginnt mit dem Satze: »Es ist bekannt, dafs steifachsige Fahrzeuge in der Bahnkrümmung eine Spiefsgangstellung einnehmen«. Diese Erscheinung erklärt er aus Wirkungen der Kegelform der Radlaufflächen. Abgesehen von äufseren auf das Fahrzeug ausgeübten Kräften, tritt diese Wirkung auch tatsächlich bei beiden Achsen auf. Nun wirken aber auf das Fahrzeug beim Durchfahren der Krümmung äufsere Kräfte, die Schienenführungsdrücke, Zugkraft, Fliehkraft und Kuppelungskräfte. Davon tritt stets auf der Führungsdruck der äufsern Schiene gegen das Aufsenrad der Vorderachse, dazu bei Spiefsgang noch der Führungsdruck der innern Schiene gegen das Innenrad der Hinterachse. Diese Kräfte wirken dem Drehen des Fahrzeuges in die Spiefsgangstellung entgegen. Diese tritt daher auch nicht stets auf. Tatsächlich ist die Stellung des Fahrzeuges in der Bahnkrümmung, von geometrischen Bedingungen abgesehen, das Ergebnis aller darauf wirkenden Kräfte, also der Reibungswiderstände an den Auflager- und Anlauf-Punkten, sowie der Summe aller äufseren Kräfte. Eine auf dieser Grundlage durchgeführte, rechnende oder zeichnende Untersuchung zeigt bei Vernachlässigung der Fliehkraft, Zugkraft und Kuppelungskräfte, dafs sich die Hinterachse bei sehr grofsem Achsstande r annähernd nach dem Krümmungsmittelpunkte zu richten sucht, dafs mit abnehmendem Achsstande r der Punkt der Richtung nach dem Mittelpunkte hinter die letzte Achse rückt, und zwar für $r = 8{,}0$ m um etwa 0,1 m, bei $r = 1{,}5$ m um etwa 0,54 m; dieser Abstand y der Hinterachse von der Rechtwinkeligen aus dem Mittelpunkte auf die Wagenmittellinie, ändert sich angenähert nach dem Gesetze der gleichseitigen Hyperbel: $(y \cdot r)\,\text{m} = 0{,}8$. Bei genügend grofsem Spielraume σ zwischen Schiene und Rad würde also überhaupt keine Spiefsgangstellung auftreten; bei der tatsächlichen Begrenzung von σ tritt diese bei gröfseren Achsständen auf, sobald das Innenrad der Hinterachse bei dem Bestreben, sich annähernd nach dem Mittelpunkte zu richten, an die Innenschiene anläuft. Derjenige Wert von r, bei dem die Hinterachse innen anläuft, ist gegeben durch die geometrische Beziehung: $r = -y + \sqrt{y^2 + 2R\sigma}$, annähernd $r = \sqrt{2R\sigma}$. Dem entsprechen die Werte:

Zusammenstellung I.

$$\begin{aligned} R &= 180 \text{ m}, & \sigma &= (35 + 25) \text{ mm}, & r &= 4{,}50 \text{ m} \\ &= 300 \text{ m}, & &= (30 + 25) \text{ mm}, & &= 5{,}65 \text{ m} \\ &= 500 \text{ m}, & &= (0 + 25) \text{ mm}, & &= 4{,}90 \text{ m}. \end{aligned}$$

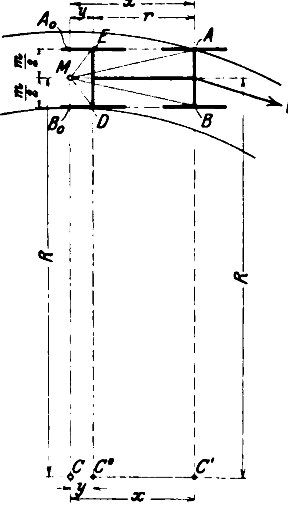
Bei gröfserm r tritt Spiefsgang auf, bei kleinerm läuft die Hinterachse frei.

Sodann berechnet Schlöfs den Widerstand in der Be-

*) Organ 1912, S. 50.

rührenden der Bahnkrümmung, den das Fahrzeug seiner Bewegung durch diese entgegensetzt. Diesen Widerstand w kg/t setzt er zusammen aus w_1, dem Widerstande zwischen Laufläche und Schienenkopfoberfläche, und aus w_3, dem Widerstande zwischen Radflansch und Schienenkopfflanke. W, W_1, W_3 seien die entsprechenden vollen Widerstände in t. Dann bemerke ich zu W_1 nach Uebelacker*) folgendes. In Textabb. 1 ist ein zweiachsiges Fahrzeug im Grundrisse dargestellt. Die Hinterachse liege um $y = x - r$ vor der Rechtwinkeligen aus dem Mittelpunkte. Sie kann frei oder innen anlaufen. Das Fahrzeug bewege sich mit der Geschwindigkeit $V = R \cdot \psi$ durch die Krümmung um den Mittelpunkt C. Die Bewegung aller Räder auf den Schienen geht unter gleichzeitigem Rollen und Gleiten vor sich. Von der Kegelform der Laufflächen kann bei der Betrachtung beider Achsen zusammen abgesehen werden, da ihre Wirkung im Mittel verschwindet, was auch Schlöfs in Gl. 5a) einsetzt. Dann ist der Rollweg aller vier Räder in der Zeiteinheit gleich grofs $= R \cdot \psi$ (Textabb. 1). Der gleichzeitige Gleitweg erzeugt den gesuchten Widerstand W_1. Die ganze Bewegung der einzelnen Räder um C wird in zwei Seitenbewegungen, in Richtung der Längsachse des Fahrzeuges und rechtwinkelig dazu zerlegt, also in Drehungen um C' und C'' wie um A_0 und B_0. Dann ergibt sich aus den geometrischen Beziehungen, dafs die Gleitbewegung der vier Räder als eine Drehbewegung mit der Winkelgeschwindigkeit ψ um den Punkt M aufgefafst werden kann, also ergeben sich die Gleitwege in der Zeiteinheit

Abb. 1. Zweiachsiges steifes Fahrzeug im Bogen.



$$\text{von Rad A und B} = \psi \sqrt{x^2 + \left(\frac{m}{2}\right)^2}$$

$$\text{von Rad E und D} = \psi \sqrt{(x - r)^2 + \left(\frac{m}{2}\right)^2}.$$

Die entsprechenden Reibungsarbeiten erhält man durch Malnehmen mit $\zeta \cdot Q$, worin Q die Radbelastung bedeutet. Die Längskraft zur Überwindung des Widerstandes W_1 hat in der Zeiteinheit den Weg $R \cdot \psi$ zurückzulegen, also ist:

$$W_1 \cdot R \cdot \psi =$$

$$2 \cdot \psi \cdot \zeta \cdot Q \sqrt{x^2 + \left(\frac{m}{2}\right)^2} + 2 \cdot \psi \cdot \zeta \cdot Q \sqrt{(x - r)^2 + \left(\frac{m}{2}\right)^2}$$

daraus

$$W_1 = \frac{2 \cdot \zeta \cdot Q}{R} \left(\sqrt{x^2 + \left(\frac{m}{2}\right)^2} + \sqrt{(x - r)^2 + \left(\frac{m}{2}\right)^2} \right)$$

Schlöfs findet $W_1 = \frac{2 \zeta \cdot Q}{R} \cdot m$, unabhängig von r.

Obige Gleichung stimmt mit der von Schlöfs überein, für $x = 0$, und $x - r = 0$, also unter der Annahme, dafs beide Achsen nach dem Mittelpunkte weisen. Das ist aber für die erste Achse auch nur annähernd niemals, für die zweite nur bei grofsem r annähernd der Fall. Die Gleichung von Schlöfs liefert ein zu kleines W_1, mit den Bezeichnungen der Textabb. 1 ist der Wert der $\frac{AB}{MA + ME}$ fache des tatsächlichen.

*) Organ 1903, Beilage.

Absichtlich habe ich in der obigen Berechnung von W_1 die abweichenden Gleitverhältnisse der führenden Räder nicht berücksichtigt, also ungenau gerechnet, um richtige Vergleichsverhältnisse mit der Rechnungsweise von Schlöfs zu haben. Unter Berücksichtigung dieser Abweichung ergeben sich folgende Werte für W_1 kg/t.

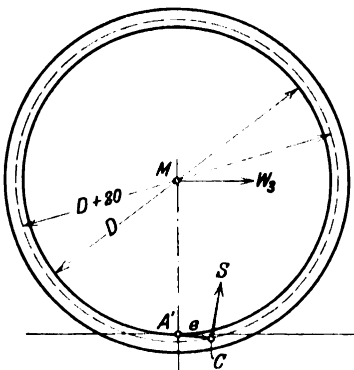
Zusammenstellung II.

r =	1,5	2,5	4,0	4,5	5	6	7	8	10 m
R = 180 m σ = 60 mm	1,58	1,88	2,62	2,86	3,00	3,30	3,70	4,20	5,24
R = 300 σ = 55	0,95	1,13	1,57	1,72	1,87	1,98	2,22	2,52	3,14
R = 500 σ = 25	0,57	0,68	0,94	1,03	1.08	1,19	1,33	1,51	1,88

W_1 wächst mit r; diese Zunahme verlangsamt sich von dem Werte von r an, bei dem Spiefsgangstellung eintritt.

Weiter ist W_3 zu erörtern.

Abb. 2. Anlaufendes Rad der Vorderachse.



In Textabb. 2 ist das anlaufende Rad der Vorderachse dargestellt. A^1 bezeichne die Auflagerlinie, C den Berührungspunkt zwischen Radflansch und Schiene, nach Schlöfs 10 mm unter Schienen-Oberkante angenommen. Der Reibungswiderstand S in C ist mit den Bezeichnungen von Schlöfs: $w_2 \cdot \frac{Q}{2} \cdot \zeta$, dann ist nach Schlöfs die Kraft W_3, an der Radachse angreifend, zur Überwindung dieser Reibung S:

$$W_3 = w_2 \cdot \frac{Q}{2} \cdot \zeta \frac{D + 20\,\text{mm}}{D}.$$

Das setzt voraus, dafs S den durch C gezogenen Berührungskreis vom Durchmesser D + 20 mm berührt. Tatsächlich hat aber S diese Richtung nicht, sondern steht rechtwinkelig auf $e = A^1 C$, da sich C um A^1 dreht. Für W_3 gilt also der Ausdruck:

$W_3 = w_2 \cdot \frac{Q}{2} \cdot \zeta \frac{2}{D} \cdot e$; nun ist aber 2 e bedeutend kleiner als D + 20 mm, bei neuen Spurkränzen 2 e = 0 bis 30 mm, D + 20 mm = 1020 bis 2020, mithin ist der tatsächliche Wert $W_3 = 0$ bis etwa $\frac{1}{30}$ des von Schlöfs ermittelten, dieser also viel zu grofs; W_3 kann gegenüber W_1 fast immer vernachlässigt werden.

So ist der Widerstand W kg/t im Ganzen:

Zusammenstellung III.

	nach Schlöfs	nach den obigen Ausführungen
bei r = 5 m		
für R = 180 m	2,1 kg/t	3,00 kg/t
= 300 m	1,3	1,87
= 500 m	0,7	1,08
bei r = 10 m		
für R = 180 m	2,3	5,24 kg/t
= 300 m	1,5	3,14
= 500 m	0,8	1,88

Auf S. 51 müssen wohl lauten:

Gl. 3) $A = \frac{w}{2}. Q\zeta$ statt A. w. $Q\zeta$ und Gl. 4) $P = \frac{A}{D\pi}$ statt $\frac{A}{D\pi}. Q\zeta$. Diesen Werten entspricht auch das 3. Glied der Gl. 4).

Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen für Eselsrückenbetrieb.

Dr.-Ing. **Sammet**, Dipl.-Ing. in Karlsruhe.

Herr Professor Cauer*) hat bei seinen Betrachtungen über die zweckmäfsigste Neigung der Ablaufgleise von Hauptablaufanlagen und die vorteilhafteste Verteilung des ganzen Gefälles ausgeführt, dafs man

1. die Fallhöhe auf die ganze Länge des Laufweges von dem Ablaufpunkte bis an das Ende der Richtungsgleise annähernd gleichmäfsig verteilen könne, so dafs das Gefälle überall gleich dem Widerstande ist,
2. das verfügbare Gefälle an der Ablaufstelle vereinigen und die Richtungsgleise wagrecht anlegen,
3. dem Ablaufberge nur die unbedingt erforderliche Höhe zum Auseinanderziehen der Wagen geben und das übrige Gefälle auf die Richtungsgleise verteilen könne, wobei dieses annähernd gleich dem Laufwiderstande der Wagen sein solle.

Die beiden ersten Anordnungen hält Herr Cauer nicht für brauchbar, die erste, weil die Wagen mit der Abdrückgeschwindigkeit wohl bis an das Ende der Richtungsgleise rollen, aber einander so dicht folgen, dafs eine Verteilung durch der Weichen nicht möglich ist, die zweite, weil die Ablaufgeschwindigkeiten für die Wagen, die nicht bis an das Ende der Sammelgleise rollen sollen, zu hoch sind und deshalb für den Ablaufbetrieb Gefahren in sich bergen.

Die richtige Anordnung sieht Herr Cauer in der dritten, deren Durchführbarkeit an einem Beispiele angedeutet worden ist. Es soll nun durch eingehendere Behandelung des Gegenstandes untersucht werden, ob und wie weit den von Herrn Cauer aufgestellten Grundsätzen für die Ausgestaltung der Gefällverhältnisse von Ablaufanlagen für Eselsrückenbetrieb, nämlich:

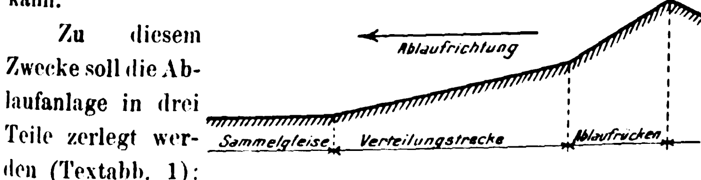
I. den Richtungsgleisen ist ein Gefälle zu geben, das gleich dem geringsten Wagenwiderstand ist, und

II. dem Ablaufrücken ist ein Gefälle zu geben, das zum Auseinanderziehen der Wagen oder Verschiebegänge grade ausreicht,

zugestimmt werden kann.

Zu diesem Zwecke soll die Ablaufanlage in drei Teile zerlegt werden (Textabb. 1):

Abb. 1. Längsschnitt einer Ablaufanlage.



*) Siehe: Cauer, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1912, Nr. 17 und 18; Ammann, daselbst Nr. 41 und 49.

1. in den eigentlichen Ablaufrücken,
2. in die Strecke mit den Verteilungsweichen einschliefslich der Gleisbogen und
3. in die Sammelgleise.

Die Forderungen des Betriebes für die Bewegung der Wagen auf den Sammelgleisen einer Ablaufgruppe lauten allgemein: »Mäfsige Laufgeschwindigkeiten an jeder Stelle der Sammelgleise bei allen Wagengattungen, so dafs die Wagen an jedem Punkte ohne Übereilung von den Radschuhlegern aufgefangen werden können, oder nicht übermäfsig stark auf die in den Gleisen stehenden Wagen aufstofsen, wenn der Radschuh versagt, oder wenn es nicht mehr gelingt, die Wagen aufzufangen.«

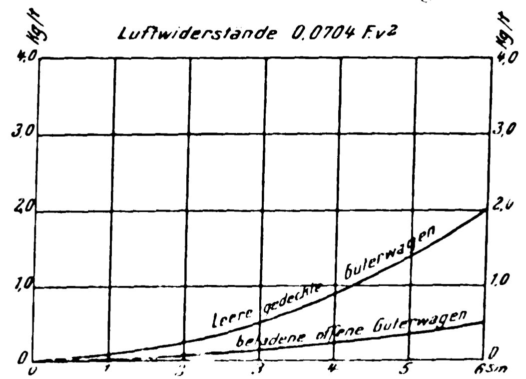
Die von einem Ablaufrücken abrollenden Wagen haben auf gleichen Ablaufbahnen und bei gleicher Ablaufhöhe wegen der Unterschiede im Laufwiderstande verschiedene Laufgeschwindigkeiten. Den geringsten mittlern Laufwiderstand für die Gewichtseinheit haben die beladenen offenen, den gröfsten die leeren gedeckten Wagen.

Die Laufwiderstände sind auf grader Bahn bei windstillem Wetter:

2,4 kg/t für die eigentlichen Laufwiderstände, nach den Versuchen der bayerischen Staatsbahnen durch v. Röckl und

$0{,}0704\ F^{qm} \times (v^{m/Sek})^2$ für den Luftwiderstand nach Redtenbacher. Die Luftwiderstände sind nach diesem Ausdrucke, in dem F die Stirnwandfläche und v die Laufgeschwindigkeit bedeutet, für die beladenen offenen Wagen mit Stirnwandfläche : Eigengewicht + Ladung = 1 : 5,3 und für die leeren gedeckten Wagen mit Stirnwandfläche : Eigengewicht = 1 : 1,3 berechnet und in Textabb. 2 aufgetragen.

Abb. 2. Luftwiderstände von Wagen.



Die Laufgeschwindigkeit der Wagen an einem Punkte der Ablaufbahn s ist: $v^{m/Sek} = \sqrt{v_0^2 + 2g(h - h_w)}$, worin $v_0^{m/Sek}$ = die Anfangsgeschwindigkeit, g = die Fallbeschleunigung $= 9{,}8\ m/Sek^2$, h^m = die Ablaufhöhe, $h_w^m = \frac{w^{kg/t}\, s^m}{1000}$ und w = der Laufwiderstand, genau Laufwiderstand + Luftwiderstand für grade Bahn.

Auf den Verschiebebahnhöfen für Eselsrückenbetrieb können die Sammelgleise in den Ablaufgruppen wagerecht oder mit Gefälle gelegt werden. Wenn man, der Eigenart dieser Bahnhöfe entsprechend, daran festhält, dafs die Laufgeschwindigkeit der Wagen in den Sammelgleisen der Ablaufgruppen eine abnehmende sein soll, im Gegensatze zu den Bahnhöfen mit reinem Schwerkraftsbetriebe, wo die Laufgeschwindigkeit in den Sammelgleisen zunimmt, so ist das gröfste in Betracht zu ziehende Gefälle gleich dem geringsten mittlern Wagenwiderstande = rund 1 : 400. Die Gefällverhältnisse für die Sammelgleise auf Verschiebebahnhöfen für Eselsrückenbetrieb reichen demnach von 1 : ∞ bis 1 : 400. Um einen raschen Einblick in die Ablaufbewegung der Wagen auf Gefällstrecken zu gewinnen, sind, von der Anfangsgeschwindigkeit 6 m/Sek ausgehend, die Laufgeschwindigkeiten der beladenen offenen und der leeren gedeckten Wagen mit den oben angegebenen Widerstandswerten, wobei hinsichtlich des Luftwiderstandes der der jeweiligen Geschwindigkeit entsprechende Widerstandswert eingesetzt ist, für die Gefällverhältnisse 1 : ∞, 1 : 1000, 1 : 900, 1 : 800, 1 : 750, 1 : 700, 1 : 650 und 1 : 600 berechnet und in den Textabb. 3 bis 7 aufgetragen. Die Sammelgleise von Richtungs- oder Haupt-Ablaufgruppen werden in Längen von rund 800 m angelegt. Die Laufgeschwindigkeit der Wagen am Anfange eines Sammelgleises soll nach der Erfahrung im Allgemeinen nicht mehr als 5 m/Sek betragen, wenn erheblichere Beschädigungen an Wagen und Gütern und sonstige Betriebsgefahren vermieden werden sollen. Haben die beladenen offenen Wagen am Anfange wagerechter Sammelgleise diese Laufgeschwindigkeit, so rollen sie nach der Ablauflinie der Textabb. 3 noch etwa 500 m bis zum Stillstande. Die leeren gedeckten Wagen haben für dieselbe Anfangsgeschwindigkeit eine etwas geringere Laufweite. Alle übrigen Wagen, deren Laufwiderstände zwischen denen der beladenen offenen und der leeren gedeckten Wagen liegen, kommen dazwischen zum Halten. Bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 5 m/Sek laufen somit nicht einmal die Wagen mit den geringsten Laufwiderständen bis ans Ende der Sammelgleise von Hauptablaufanlagen. Man müfste die Laufgeschwindigkeit der Wagen am Anfange der Sammelgleise zur Erzielung ausreichender Laufweiten auf mehr als 6 m/Sek erhöhen. Dies wäre aber für den Ablaufbetrieb durchaus unerwünscht, auch beim Vorhandensein von Gleisbremsen am Fufse der Ablaufrücken. Die Anwendung wagerechter, sowie schwach geneigter Sammelgleise mufs aber noch aus einem gewichtigern, bisher unerörterten Grunde vermieden werden. Nicht alle Wagen haben gleiche Laufweiten, ein Teil läuft ans Ziel, andere bleiben vorzeitig stehen. Zu den letzteren gehören zunächst die Wagen mit den gröfseren Laufwiderständen, also die leeren gedeckten Wagen, sowie die beladenen und unbeladenen Schwerläufer jeder Wagengattung. Sind Gleisbremsen am Fufse der Ablaufrücken vorhanden, so wird aufserdem ein Teil der gut laufenden beladenen Wagen in Folge der Abbremsung das Ziel nicht erreichen, nämlich die zur Vermeidung des Aufstofsens auf Schwerläufer oder zur Einhaltung des Pufferabstandes einer Abbremsung unterzogenen. Doch sind auch unter den wegen Schnellaufes abgebremsten Wagen vielfach zu stark abgebremste, die deshalb nicht weit genug laufen. Bleibt ein Wagen vorzeitig stehen, so mufs er schnellstens nach dem Endziele ge-

Abb. 3 bis 7. Laufgeschwindigkeit beladener offener und leerer gedeckter Wagen.

Abb. 3. Abb. 4.

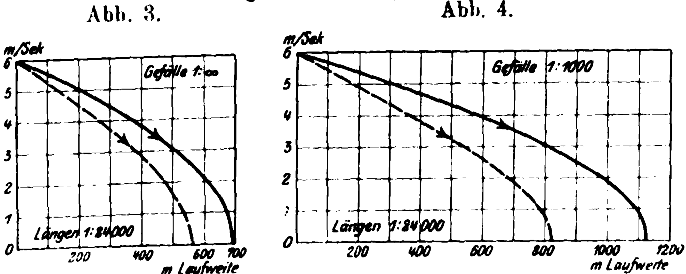


Abb. 5. Abb. 6.

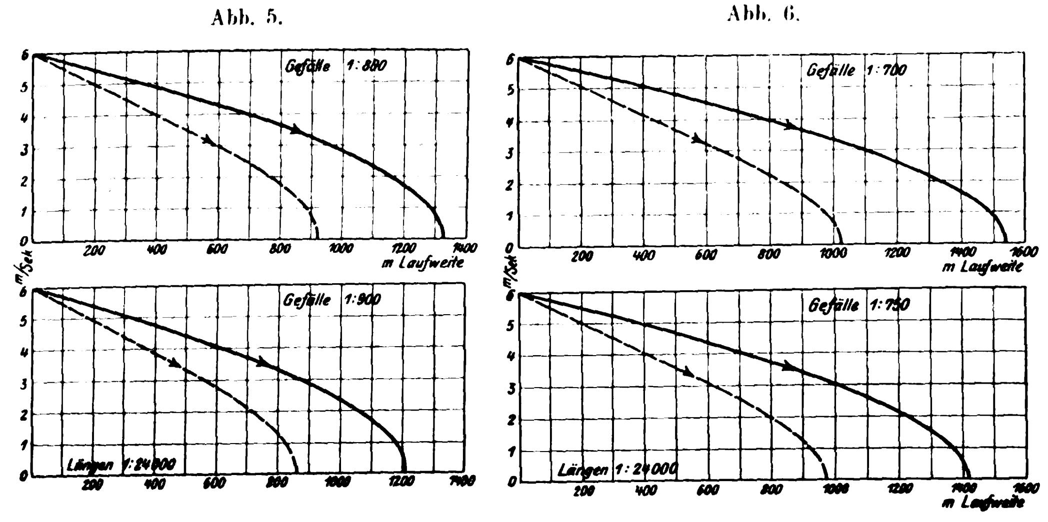
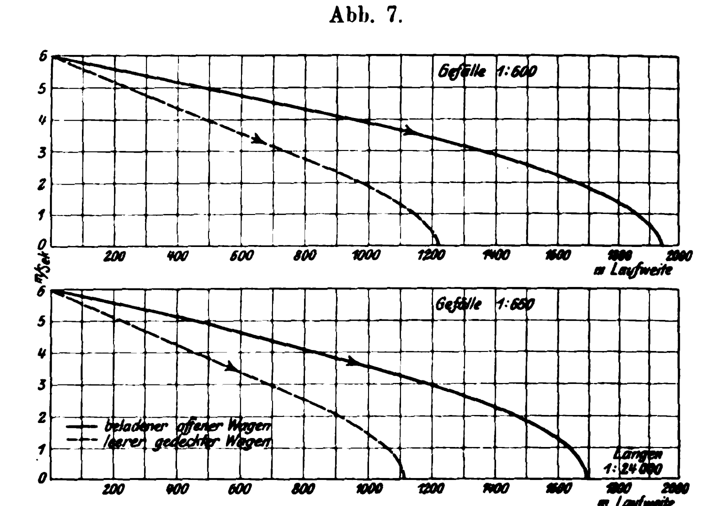


Abb. 7.



schoben werden, damit die nachfolgenden nicht angehalten werden müssen. Am zweckmäfsigsten werden die stehen gebliebenen Wagen durch die Radschuhleger, spätestens nach dem Ablaufe eines Zuges, von Hand geschoben. Auf wagerechten und schwach geneigten Gleisen ist dies nur bei einzelnen leeren oder leicht beladenen Wagen möglich. Schwer beladene Wagen oder Wagengruppen können dagegen auf derartigen Gleisen nur mit Lokomotiven verschoben werden. Während es bei der Verwendung von Menschenkraft gelingt, die stehen gebliebenen Wagen so an ihren Bestimmungsort zu schieben, dafs das Ablaufgeschäft keine Unterbrechung erleidet, kann das Weiterdrücken bei Verwendung von Lokomotiven nur nach Beendigung des Ablaufes eines Zuges bewirkt werden, oder das Ablaufgeschäft mufs so lange unterbrochen werden, bis die den weitern Ablauf hindernden Wagen beseitigt sind. Auf dem Verschiebebahnhofe Karlsruhe mit wagerechten Gleisen der Hauptablaufgruppe und Gleisbremsen am Fufse des Ablaufrückens, müssen bei durchschnittlicher Witterung täglich etwa zwölf Lokomotivstunden zum Weiterdrücken vorzeitig stehen gebliebener Wagen aufgewendet werden, wodurch der Wagenablauf täglich etwa vier Stunden unterbrochen wird. Wie das die Leistungsfähigkeit und die Betriebskosten dieses Bahnhofes beeinflufst, weist der Verfasser in einer im Verlage von J. Lang's Buchhandlung in Karlsruhe erschienenen Doktorarbeit »Über die bauliche Anlage, den Betrieb, die Leistungsfähigkeit und die Betriebskosten des Verschiebebahnhofes Karlsruhe« nach. Ähnliche Verhältnisse scheinen übrigens auch an der Ablaufanlage W-Süd des Verschiebebahnhofes Soest zu bestehen, da hier stetig eine Lokomotive zum Weiterdrücken zu früh stehen gebliebener Wagen bereit gehalten wird*).

Nun mufs die Neigung ermittelt werden, auf der die Wagen von Hand geschoben werden können. Das in Betracht kommende Höchstgefälle ist 1 : 400. Cauer schlägt in seinem Grundsatze I ein Gefälle 1 : 500 vor, das annähernd dem geringsten Laufwiderstande der Wagen gleich ist. Diese Gefälle sind für das Verschieben der Wagen von Hand reichlich. Doch werden die schwer beladenen Wagen bei so starkem Gefälle mit der anfänglichen Laufgeschwindigkeit am Ende ankommen, nach der bisherigen Voraussetzung also mit 5 m/Sek. Dies ist wegen der Aufstöfse und des Entlaufens der Wagen nicht erwünscht. Man könnte bei Verwendung dieser Neigungen eine entsprechende Ermäfsigung der Laufgeschwindigkeit der Wagen am Anfange der Sammelgleise in Erwägung ziehen, doch darf man wegen der Schwerläufer, Gegenwind und sonstigen Hemmungen hierin nicht zu weit gehen. Die Laufwege vom Rückenfufse bis an den Anfang der Sammelgleise sind nämlich bei Hauptablaufanlagen durchschnittlich 300 m lang. Die Wagen mit den gröfseren Laufwiderständen werden bei gleicher Geschwindigkeit aller Wagen am Rückenfufse mit geringerer Laufgeschwindigkeit am Anfange der Sammelgleise ankommen, als die leicht laufenden. Die Geschwindigkeitsverminderung beträgt bei Laufwegen von 300 m etwa 0,5 m/Sek**). Kommen also beladene offene Wagen mit 5 m/Sek Laufgeschwindigkeit an den Anfang der Sammelgleise, so ist die Laufgeschwindigkeit der leeren gedeckten Wagen und der Schwerläufer nur etwa 4,5 m/Sek, wodurch die Laufweite dieser in den Sammelgleisen, die ohnedies geringer ist, als die der offenen Wagen, noch weiter verkürzt wird. Wegen dieser Verzögerung darf die Laufgeschwindigkeit der offenen Wagen nicht unter 4,5 m/Sek bemessen werden, weil man sonst Gefahr läuft, dafs die Laufweiten der Leerwagen und Schwerläufer ungenügend werden und die geringste Erhöhung der Laufwiderstände durch Gegenwind oder Kälte viele Wagen zu vorzeitigem Stillstande bringt*). Die Anfangsgeschwindigkeit könnte demnach nur um etwa 0,5 m/Sek ermäfsigt werden. Da dadurch aber die Betriebsgefahren aus dem raschen Laufe der schwer beladenen Wagen nicht beseitigt werden, so können die Gefälle 1 : 400 oder 1 : 500 auch für die Anfangsgeschwindigkeit von 4,5 m/Sek nicht zugelassen werden.

Die geringste Neigung, auf der schwer beladene Wagen durch einen Arbeiter fortbewegt werden können, ist nach den Erfahrungen im neuen Verschiebebahnhofe Mannheim 1 : 800. In der Hauptablaufgruppe des Verschiebebahnhofes Hausbergen bei Strafsburg ist 1 : 600 angewandt. Dieses Gefälle reicht nach Mitteilung der Betriebsleitung für das Verschieben der Wagen aus und soll sich sehr bewähren. Da die Wagen bei Anfangsgeschwindigkeiten von 4,5 und 5 m/Sek auf beiden Gefällen nach den Ablauflinien bis an das Ende von 800 m langen Gleisen rollen, so genügen diese Gefällverhältnisse auch hinsichtlich der Laufweite. Die Laufgeschwindigkeiten bleiben innerhalb der zulässigen Grenzen. Demnach dürfen die Sammelgleise von Ablaufgruppen nicht schwächer als 1 : 800 und nicht stärker als 1 : 600 geneigt sein, weil im letzteren Falle sonst die zulässigen Geschwindigkeiten überschritten werden.

Der von Herrn Cauer aufgestellte Grundsatz I, dafs das Gefälle für die Richtungsgleise, Sammelgleise von Hauptablaufanlagen, gleich dem geringsten Wagenwiderstande sein müsse, wird durch diese Betrachtungen widerlegt. An seine Stelle treten die nachstehenden Bedingungen:

A) »Die Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise soll bei Hauptablaufanlagen etwa 4,5 bis 5 m/Sek, bei Nebenablaufanlagen etwa 4,0 bis 4,5 m/Sek betragen«.

B) »Den Sammelgleisen von Haupt- und Neben-Ablaufanlagen ist mindestens ein Gefälle zu geben, auf dem alle vorzeitig stehen gebliebenen Wagen von Hand geschoben werden können. Das Mindestgefälle ist 1 : 800, stärkere Gefälle als 1 : 600 sind zu vermeiden«.

Für die Verteilung des noch übrigen Gefälles auf die Verteilungstrecke und den Ablaufrücken ist zunächst zu beachten, dafs die Neigung der erstern mindestens so angelegt werden mufs, dafs wegen Gegenwind oder sehr schweren Laufes etwa schon hier stehen gebliebene Wagen sofort und rasch von Hand geschoben werden können; das erforderliche Mindestgefälle ist bei den Sammelgleisen zu 1 : 800 bestimmt worden. Legte man dieses bei 5 m/Sek Laufgeschwindigkeit für die beladenen

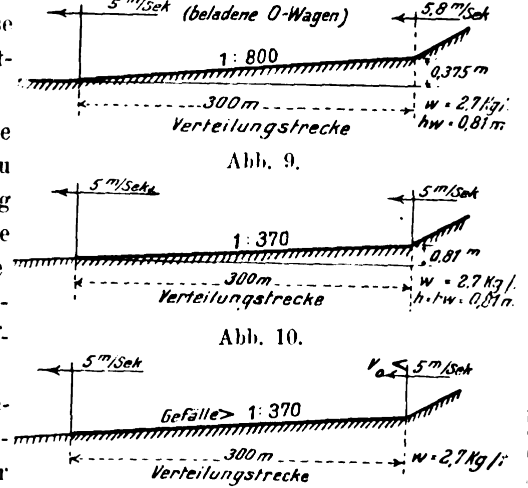
*) Zeitschrift für Bauwesen 1907, S. 211.

**) Um die Ungleichheiten im Wagenablaufe zu beschränken, sind die Verteilungstrecken möglichst kurz auszubilden.

*) Bei Nebenablaufanlagen, Stationsgruppen, wo nicht nur die Sammelgleise, sondern auch die Verteilungstrecken wesentlich kürzer sind, als bei den Hauptablaufanlagen, kann die Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen auf 4 bis 4,5 m/Sek herabgehen, wie aus den Ablauflinien zu ersehen ist.

offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise hier an, so müfsten diese Wagen bei 300 m Länge der Verteilungstrecke am Fufse des Ablaufrückens 5,8 m/Sek Geschwindigkeit haben, damit sie mit der geforderten Geschwindigkeit in die Sammelgleise einlaufen (Textabb. 8).

Abb. 8 bis 10. Wagenlauf durch die Verteilungstrecken.



Man könnte im Gegensatze zu dieser Anordnung das Gefälle für die Verteilungstrecke aber auch so wählen, dafs die Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen am Anfange und Ende der Verteilungstrecke gleich sind. In diesem Falle müfste ihr ein Gefälle gegeben werden, dessen Beschleunigung durch die Verzögerung des Widerstandes genau aufgezehrt wird, $h = h_w$; dem entspricht die Neigung 1 : 370 (Textabb. 9).

Drittens kann man die Neigung der Verteilungstrecke noch so wählen, dafs die Wagen in der Verteilungstrecke beschleunigt werden. Die Laufgeschwindigkeit der Wagen am Rückenfufse müfste dann geringer sein, als die Laufgeschwindigkeit von 5 m/Sek am Anfange der Sammelgleise (Textabb. 10). Da aber diese Anordnung dem Bestreben widerspricht, das Gefälle möglichst am Ablaufrücken zu vereinigen, so kommt sie nicht weiter in Betracht. Die beiden ersten Anordnungen sind demnach die Grenzfälle für die Ausführung, indem die Anordnung nach Textabb. 8 das zulässige Mindestgefälle für die Verteilungstrecke und den Höchstwert für die Laufgeschwindigkeit der Wagen am Fufse des Ablaufrückens, die Anordnung nach Textabb. 9 das Höchstgefälle für die Verteilungstrecke und den Mindestwert für die Laufgeschwindigkeit der Wagen am Rückenfufse enthält, wenn die beladenen offenen Wagen mit 5 m/Sek in die Sammelgleise einlaufen sollen.

(Schluß folgt)

Eine fahrende Maschinenwerkstatt.

Um Ausbesserungen fern von Werkstätten schnell vorzunehmen, hat die Nordküsten-Eisenbahn Seattle-Spokane im Staate Washington einen Triebwagen mit einer Anzahl Werkzeugmaschinen gebaut, der die erste fahrende Maschinenwerkstatt in den Vereinigten Staaten bildet und sich besonders für neuere Bauarten als sehr nützlich bewährt hat. Die fahrende Werkstatt hat das Aussehen eines grofsen Güterwagens mit hohen Fenstern und folgenden Maschinen: eine Drehbank für 564 mm, eine Maschine zum Schneiden von Gewinde auf Bolzen von 38 mm, eine auf Röhren von 15 cm Durchmesser, eine Bohrmaschine von 539 mm und eine Schleifmaschine. Den Antrieb durch Riemen und Wellen leistet eine Benzin-Triebmaschine von 12 PS, die durch Reibungskuppelung, Kette und Kettenrad mit den Wagenachsen für 16 km/St Fahrgeschwindigkeit verbunden ist. Die innere Länge des Wagens beträgt 12 m, die Breite 2,75 m und die Lichthöhe 2,70 m. G—w.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Preiserteilung.

Nach Prüfung der auf unser Preisausschreiben vom November 1909 eingegangenen Bewerbungen hat der Preisausschufs des Vereins folgende Preise zuerkannt:

1. einen Preis von 6000 *M*:

   Herrn Lehmann, Geheimen Baurat, Königsberg, in Gemeinschaft mit Herrn A. Diedrich, Regierungsbaumeister, Essen,

   Gegenstand der Bewerbung:

   Sauggeneratorgasanlagen mit Kohlenlöschebetrieb.

2. einen Preis von 3000 *M*:

   Herrn Johannes Grimme, Oberingenieur, Bochum,

   Gegenstand der Bewerbung:

   Schraubenspannplatten für Schienenstofsverbindungen und für Klemmplattenschrauben.

3. je einen Preis von 2000 *M*:

   a) Herrn A. Dameris, techn. Eisenbahnobersekretär, Köln,

   Gegenstand der Bewerbung:

   Apparat zum selbsttätigen Aufzeichnen von Tunnelprofilen.

   b) Herrn L. Sufsmann, Regierungsbaumeister, Limburg a. L.,

   Gegenstand der Bewerbung:

   Ölfeuerung für Eisenbahnbetriebsmittel, insbesondere Teerölfeuerung und Teerölzusatzfeuerung für Lokomotiven.

   c) Herrn Ulrich, Wirkl. Geheimer Oberregierungsrat, Eisenbahndirektionspräsident a. D., Cassel-Wilhelmshöhe,

   Gegenstand der Bewerbung:

   Preufsische Verkehrspolitik und Staatsfinanzen (schriftstellerische Arbeit).

4. je einen Preis von 1500 *M*:

   a) Herrn M. Wirtgen, Eisenbahn-Betriebs-Ingenieur, Blankenburg a. H.,

   Gegenstand der Bewerbung:

   Profilzeichner für Schienen und Spurkranzmessungen, auch verwendbar für die verschiedenartigsten anderen Profile.

   b) Herrn Kleimenhagen, Regierungs- und Baurat, Erfurt,

   Gegenstand der Bewerbung:

   Kuppelungskopf für Dampfheizleitungen.

   c) Herrn F. Zimmermann, Vorstand der Grofsherzoglichen Maschinen-Inspektion, Mannheim,

   Gegenstand der Bewerbung:

   Lokomotivbekohlung.

   d) Herrn Heinrich Wittner, Oberbahnmeister, Lambrecht Pf.,



Gegenstand der Bewerbung:

Vorrichtung zum Aus- und Einheben von Kleinwagen (Bahnmeisterwagen).

e) Herrn Hinrichs, Bahnmeister, Wolfenbüttel,

Gegenstand der Bewerbung:

Vorrichtung zum Aussetzen der Kleinwagen (Bahnmeisterwagen).

f) Herrn Dr. Ing. Hans Martens, Regierungsbaumeister, Thorn,

Gegenstand der Bewerbung:

Grundlagen des Eisenbahn-Signalwesens für den Betrieb mit Hochgeschwindigkeiten unter Berücksichtigung der Bremswirkung (schriftstellerische Arbeit).

g) Herrn Scheibner, Oberbaurat, Berlin,

Gegenstand der Bewerbung:

Mittel zur Sicherung des Betriebes, 1.—3. Lieferung (schriftstellerische Arbeit).

h) Herrn F. Gaiser, Königlichen Gymnasialprofessor, Aschaffenburg,

Gegenstand der Bewerbung:

Die Crampton-Lokomotive mit besonderer Berücksichtigung der deutschen Bauarten (schriftstellerische Arbeit).

Berlin, im Juli 1912.

Geschäftsführende Verwaltung
des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Eisenbahn-Fachwerkbrücke aus Eisenbeton.

(Génie civil, Band 59, Nr. 14. 5. August 1911, S. 288. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel XXXII.

In Montesquieu, Süd-Frankreich, hat man zur Überbrückung der Arize, eines Nebenflusses der Garonne, eine Eisenbahnbrücke in Eisenbeton als Fachwerkbrücke von Halbparabelform gebaut. Die Hauptträgerentfernung beträgt für die meterspurige Bahn 4,40 m, bei 30,80 m Stützweite und 30,00 m Lichtweite. Die Berechnungslasten sind zwei Lokomotiven von je 20 t und Wagen von je 16 t. Die ganze Länge der Hauptträger beträgt 31,30 m. Die Fahrbahn ruht auf Zementplatten von 8 cm Dicke auf Quer- und Längsträgern. Die 15 × 39 cm starken Längsträger liegen unmittelbar unter den hölzernen Längsschwellen der Schienen. Die Querträgerteilung beträgt entsprechend der Feldteilung der Hauptträger 2,80 m.

Die beiden Hauptträger bestehen aus parabelförmigen Obergurten, graden Untergurten, Pfosten und Schrägen. Der Obergurt hat wechselnden Querschnitt, in den beiden Endfeldern von 40 × 50 cm, in den übrigen von 40 × 55 cm. Die Eiseneinlagen bestehen aus Rundeisen von 15 mm Durchmesser, deren Zahl von den Enden nach der Mitte hin wächst. Der Untergurt hat überall gleichen Querschnitt von 48 × 50 cm. Die Eiseneinlagen bestehen in dem Mittelfelde aus 20 Rundeisen von 26 mm Durchmesser, von denen nach den Endfeldern hin einzelne aufgebogen die Eiseneinlagen der Schrägen bilden, so dafs in den Endfeldern unten nur noch 4 Eisen liegen. Die Schrägen und Pfosten sind 25 × 30 cm stark, bis auf die Schrägen des Endfeldes von 30 × 40 cm. Die Eiseneinlagen wechseln je nach der Beanspruchung der Teile. Im Brückenquerschnitte haben die Pfosten dreieckige Versteifungsrippen von 2,00 m Höhe und unten 0,40 m Breite mit 2 Eiseneinlagen von 20 mm Durchmesser.

Die Auflager bestehen aus 30 cm dicken Zementblöcken, 0,90 × 1,60 m grofs, die unten eine Pressung von 5,3 kg/qm geben. Die beweglichen Auflager bestehen aus je drei Gufsstahlwalzen von 150 mm Durchmesser.

Die volle Probebelastung ergab eine Durchbiegung von 3,2 mm oder etwa $\frac{1}{10000}$ der Stützweite.

Die Baukosten erreichen diejenigen einer ebensolchen Brücke in Eisenfachwerk. Der Vorteil besteht in dem Fortfalle aller Unterhaltungsarbeiten. H—s.

Oberbau.

Neue Schlagprobe für Schienen nach Fremont.

(Engineer 1911, 10. November, Nr. 2915. S. 478. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 10 auf Tafel XXXIV.

C. Fremont verwendet zu der von ihm angegebenen Ein-Schlag-Probe des Stahles 8 mm hohe, 10 mm breite und 30 mm lange Proben, die auf Messerschneiden in 21 mm Abstand gelegt und durch einen Schlag eines 10 kg schweren, 4 m fallenden Widders mit 40 kgm Schlagarbeit geprüft werden. Eine Probe wird für gefährlich spröde gehalten, wenn die zum Brechen verbrauchte Arbeit nur 20 kgm beträgt.

Das Ergebnis der Prüfungen mit aus einer grofsen Zahl Schienen aller Arten geschnittenen Proben zeigt, dafs bei spröden Schienen die aus dem Innern des Kopfes und die aus dem Stege eine Schlagzahl unter 20 kgm haben, die übrigen leisten, aufser bei sehr schlechten Schienen, mehr. Da das Zerschneiden einer Schiene in so viele kleine Proben zu kostspielig und zeitraubend sein würde, hat Fremont vorgeschlagen, diese Schlagprobe mit kurzen Schienenstücken vollen Querschnittes auszuführen, von denen der obere Teil des Kopfes in der Längenmitte auf mindestens 20 mm Tiefe entfernt ist. Fremont hat auch eine Schlagmaschine (Abb. 8 bis 10, Taf. XXXIV) zur Ausführung dieser Prüfung entworfen. Das 46 bis 48 cm lange Schienenstück wird flach auf die Platte 4 gelegt. Diese ruht auf Federn 5, die durch die Sperrhaken 7 frei gelassen, die Platte mit der Schiene emporschnellen, so dafs diese von dem Anschlage 2 auf dem Schwungrade 1 getroffen wird. Die Arbeit im Schwungrade beträgt 1500 kgm. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Ausbesserungs-Bahnhof der Hudson- und Manhattan-Bahn zu Jersey-City.

H. Hazelton.

(Electric Railway Journal 1911, 6. Mai, Band XXXVII, Nr. 18. S. 780. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XXXIII.

Der Ausbesserungs-Bahnhof der Hudson- und Manhattan-Bahn (Abb 1, Taf. XXXIII) liegt in Geländehöhe in Jersey-City, nahe einer der Tunnellinien*). Die Wagen werden von dem Tunnel auf einem Zufuhrgleise heraufgebracht, dessen Neigung in der Geraden 45 ‰, in den Bogen 20 ‰ beträgt. Das Zufuhrgleis ist vom Tunneltore bis zu dem von ihm durch-

*) Organ 1912, S. 10 und 123.

fahrenen Werkstattgebäude mit einem Dache aus Eisenbeton versehen. Es endigt in einem Halbkreise von 27 m Halbmesser, wenn der Zug die Geländehöhe erreicht hat, hat er eine vollständige Umdrehung gemacht. Der 60 × 150 m messende Bahnhof faſst mit den Werkstätten 119 Wagen.

Der 121 m lange Untersuchungsschuppen enthält die beiden längsten, schräg durch die Mitte des Bahnhofes laufenden Gleise und faſst 16 Wagen. Die Untersuchungsgleise sind an jedem Ende mit den Hauptgleisen des Bahnhofes verbunden. Sie ruhen mit hölzernen Blöcken auf Betonsäulen und liegen mit ihrer Oberkante 1,02 m über dem Schuppenboden. An jeder Seitenwand und in der Mitte zwischen den Gleisen ist ein hängender Fuſsweg in Höhe der Wagenboden 2,16 m über dem Schuppenboden vorgesehen. Die dritte Schiene für Stromzuleitung ist in den Untersuchungsgleisen weggelassen, aber nahe jeder Seitenwand ist eine Coburn-Fahrleitung aufgehängt. Der Schuppen hat stählernes Gerippe, Mauern, Fuſsboden und Dach bestehen aus Eisenbeton. In der Mitte des Schuppens ist ein Stellwerksturm erbaut, von dem aus alle Weichen und Signale des Bahnhofes gestellt werden.

Die Maler-Werkstatt faſst sechs Wagen. Am Eingange eines ihrer Gleise ist ein Sandgebläse- und Wasch-Haus aus Wellblech erbaut.

An die Maler-Werkstatt grenzt die ebenfalls sechs Wagen fassende Ausbesserungs-Werkstatt. Der in dieser vorgesehene elektrische Laufkran von 13,6 t Tragfähigkeit hebt ein Ende des Wagenkastens mit einem stählernen Joche vom Drehgestelle ab. Die Drehgestelle werden auf einer Drehscheibe gedreht und nach dem an die Ausbesserungs-Werkstatt grenzenden Drehgestellraume überführt. Auf jeder Seite der Drehscheibe sind Stützen für den Wagenkasten während der Reinigung des Drehgestelles vorgesehen, so daſs der Kran für andere Zwecke gebraucht werden kann.

Drehgestell- und Ausbesserungs-Werkstatt haben ungefähr 1,1 m tiefe Arbeitsgruben. Die schwere Ausbesserungsarbeit wird im Erdgeschosse dieser Werkstätten verrichtet, die leichtere im zweiten Geschosse des vordern Teiles des Gebäudes. Die Drehgestell-Werkstatt hat einen elektrischen Laufkran von 13,6 t Tragfähigkeit, so daſs Stücke in jeder Werkstatt vom Fuſsboden nach der Maschinen-Werkstatt gehoben werden können. Ein durch die ganze Maschinen-Werkstatt laufender Hängebahn-Kran von 4,5 t Tragfähigkeit bringt die vom Laufkrane auf den Fuſsboden gesetzten Stücke nach den einzelnen Maschinen. Die gröſseren Werkzeuge werden durch unmittelbar verbundene Triebmaschinen, die kleineren in der Maschinen-Werkstatt von einer mit einer elektrischen Triebmaschine verbundenen Wellenleitung getrieben. Alle Triebmaschinen arbeiten mit Gleichstrom von 600 V. Das Erdgeschoſs unter der Maschinen-Werkstatt wird als Lager- und Heiz-Raum benutzt.

Die Werkstätten werden durch eine Heiſsluft-Heizung erwärmt, die die Luft mit Maschinenkraft durch die Heizrohre dreier Heizkörper unmittelbar über den Kesseln treibt und durch verzinkte eiserne Leitungen nach den verschiedenen Teilen des Gebäudes leitet. Der Heizraum enthält auch eine Luftpumpe mit 17 cbm/Min Leistungsfähigkeit für den Betrieb der Signale. Sie wird nur für Notfälle benutzt, da gewöhnlich der Tunneldruck von 6 at verwendet wird.

Werkstätten und Bahnhof werden durch Wolfram-Lampen von 100 W erleuchtet, die mit Strom von 25 Wellen/Sek und 110 V gespeist werden. B—s.

Der neue Endbahnhof der Chicago- und Nordwest-Bahn in Chicago.

(Engineering News 1911, II, Band 66, 17. August, Nr. 7, S. 191. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel XXXV.

Der am 3. Juni 1911 eröffnete neue Endbahnhof der Chicago- und Nordwest-Bahn in Chicago (Abb. 8 und 9, Taf. XXXV) liegt an der Nordseite der Madison-Straſse, zwischen der Kanal- und der Clinton-Straſse und erstreckt sich vier Blocks nach Norden bis zur Milwaukee-Avenue. Die Gleise liegen ungefähr 5,5 m über der Straſsenoberfläche und sind auf eisernen Brücken überführt. Der Bahnhof hat zwei viergleisige, hoch liegende Zufahrten, eine 1,6 km lange für den Galena-Zweig vom Westen und eine 2,1 km lange für den Wiskonsin-Zweig von Norden. Diese vereinigen sich zu einer sechsgleisigen Zufahrt, aus der sich 16 Bahnsteiggleise entwickeln. Das Kopfgebäude ist 97,54 × 66,42 m groſs, die Bahnhofsgleise bedecken eine Fläche von 97,54 × 325,94 m. An der Stelle, wo der Bahnhof die Washington-Straſse kreuzt, befindet sich die geneigte Zufahrt zum Washington-Straſsen-Tunne der Straſsenbahn. In der See-Straſse ist die Chicago- und Eichpark-Hochbahn über die hoch liegende Zufahrt zum Bahnhofe hinweggeführt.

Das Empfangsgebäude umfaſst nicht nur das eigentliche Kopfgebäude, sondern auch den Raum unter der Bahnhofshalle. Der erste Block von der Madison- bis zur Washington-Straſse enthält das erste Geschoſs des Kopfgebäudes, ferner den Raum für ankommendes Gepäck, eine Fahrstraſse für Gepäckwagen und Wageneinfahrten. Im nächsten Blocke bis zur Randolph-Straſse befinden sich das Bahn-Postamt, Räume für Einwanderer, ein Wagenstand und eine mit den Bahnsteigen durch Treppen verbundene Kopfhalle für Vorort-Fahrgäste. Im dritten Blocke bis zur See-Straſse liegen der Raum für abgehendes Gepäck, eine Fahrstraſse für Gepäckwagen, die Gepäck-Bestätterung und Posträume. Letztere sind durch Aufzüge mit den Bahnsteigen kurzer Stumpfgleise für Postwagen verbunden. Der Raum für abgehendes Gepäck ist mit dem im Hauptteile des Empfangsgebäudes befindlichen Raume für ankommendes Gepäck, an dessen Schalter das ganze Geschäft mit den Fahrgästen besorgt wird, durch eiförmige Preſsluft-Rohre von 76 × 152 mm zur Beförderung der Gepäckscheine verbunden. Der dreieckige vierte Block bis zur Milwaukee Avenue enthält das Krafthaus und das untere Geschoſs des Haupt-Stellwerksturmes.

Die Vorderseite des Kopfgebäudes an der Madison-Straſse zeigt eine sich über drei Geschosse erstreckende Säulenhalle, deren Straſsenseite durch eine Reihe von sechs granitenen Säulen von 2,13 m unterm Durchmesser und 18,59 m Höhe gebildet wird. Drei hoch gewölbte Öffnungen führen in eine gewölbte Vorhalle von 40,23 × 6,71 m Grundfläche und 12,19 m Höhe. Vor den Vorhallen an der Kanal- und Clinton-Straſse sind Vordächer über den Fuſswegen angeordnet. Die drei

Vorhallen führen in eine grofse Eingangshalle. Vor- und Eingangshallen haben breite, nach der Haupt-Wartehalle oder nach der zwischen dieser und der Bahnhofshalle liegenden Kopfhalle führende Treppen. Aufzüge sind ebenfalls vorgesehen. Um die Eingangshalle im ersten Geschosse sind Fahrkarten-Ausgabe, Gepäckabfertigung, Packetabfertigung, Fernschreiberzimmer, ein Erfrischungszimmer, ein Drogenladen und ein Zeitungstand angeordnet. Um die Haupt-Wartehalle im zweiten Geschosse, 6,1 m über der Strafsenoberfläche, sind Damenzimmer, ein Rauchzimmer, ein Speisezimmer, eine Haarscherstube und Aborte angeordnet. Die Wartehalle hat ungefähr 60 × 36 m Grundfläche und 26 m Höhe. Sie ist mit einem sich über das Hauptdach des Gebäudes erhebenden Tonnengewölbe von 27,43 m Spannweite und 9,45 m Pfeilhöhe bedeckt. Das dritte und vierte Geschofs befinden sich nur an den Seiten des Gebäudes. Das dritte Geschofs enthält Dienstzimmer, eine Haarscherstube, Badezimmer, Aborte, das Zimmer für die Krankenwärterin und einen Raum für Frauen. Das vierte Geschofs enthält die Fernsprech-Verbindungstelle und Dienstzimmer. Im Kellergeschosse befinden sich Küche, Gepäcklagerraum, Heizungs- und Lüftungs-Anlagen und verschiedene Räume für die Beamten. Die Kopfhalle ist 18,29 m breit und erstreckt sich über die ganze Breite des Gebäudes. Sie ist durch eine Glaswand von der Bahnhofshalle abgeschlossen.

Die Bahnhofshalle ist 97,54 m breit und 286,51 m lang, an der Ostseite jedoch für sieben Gleise ungefähr 60 m kürzer. Ihre Blechbogenrippen ruhen auf in der Mitte jedes Bahnsteiges in 7,77 m Teilung angeordneten Säulen. An jeder Seite führt ein Halbbogen von den Bahnsteig-Säulen nach Säulen in den Seitenmauern. Je zwei durch einen Bahnsteig getrennte Gleise haben 8,155 m, jedes zwischen zwei Bahnsteigen liegende Gleispaar hat 3,658 m oder bei zwischenliegendem Förderbande*) für die Post 3,81 m, die Bahnsteige und ihre Säulenreihen haben daher 11,813 m oder 11,965 m Mittenabstand. Die Kämpferlinie der Rippen liegt 3,35 m über Schienenoberkante, die Pfeilhöhe des Bogens ist ungefähr 1,8 m, so dafs die ganze Höhe in der Mitte 5,15 m über Schienenoberkante beträgt. Jedes Hallenfeld hat eine 91 cm breite Längsöffnung über jedem Gleise zur Abführung des Rauches von den Lokomotiven, 1,52 m breite Drahtglas-Oberlichter über den Bahnsteigen und eine mittlere Reihe von Lüftern. B—s.

Post-Betriebsanlage auf dem neuen Pennsylvania-Endbahnhofe in Neuyork.

J. B. Baker.

(Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1911, Band XXV, Dezember, Nr. 12, S. 1636. Mit Abbildungen.)

Das Empfangsgebäude**) und das an seiner Westseite befindliche Postgebäude des neuen Pennsylvania-Endbahnhofes in Neuyork überspannen die 15,25 m unter der Strafsenfläche in westöstlicher Richtung liegenden Gleise der Pennsylvania-Bahn. Das Postgebäude enthält im Sohlengeschosse zwischen Bahnfläche und Strafsenfläche einen 110 m langen und 52 m breiten Gepäckraum, im ersten Geschosse in Strafsenhöhe eine Ladebühne und eine an ihrer Westseite entlang laufende Ladestrafse. Sechs Gleise an vier Post-Bahnsteigen unter dem Postgebäude bieten Raum für 26 Postwagen. Aufser diesen Gleisen für den schweren Ein- und Ausgangsverkehr an Postsachen sind andere Gleise für den übrigen leichten, aber häufigen Verkehr und für Eilsachen vorhanden. Diese Postsachen werden nach einer 3,65 m breiten Rollbahn gesandt, die sich ostwärts unter den Gleisen nahezu 305 m lang erstreckt, mit Abzweigungen nach Norden und Süden versehen und mit den Bahnsteigen und den beiden untern Geschossen des Gebäudes durch Aufzüge und Schraubenschächte verbunden ist. Für den Verkehr von einem Punkte zum andern in verschiedener oder gleicher Höhe und durch das weitverzweigte Netz der unterirdischen Gänge sind eine grofse Zahl elektrischer Karren von je 1815 kg Tragfähigkeit vorgesehen, die der Höhe nach durch die Aufzüge befördert werden.

Aufser diesen Einrichtungen sind zwei weitere Anlagen vorgesehen, eine für den Post-Eingangs-, die andere für den Ausgangs-Verkehr. Die abgehenden Postbeutel werden von der Ladebühne im ersten Geschosse des Gebäudes durch Schraubenschächte nach dem Sohlengeschosse gesandt, wo sie geöffnet, dem Inhalte nach geordnet und wieder geschlossen werden. Die wieder gesammelten Beutel werden dann zusammen mit den ungeöffneten in Schraubenschächte gebracht, die sie auf Förderbänder über den Post-Bahnsteigen verteilen. Diese Bänder sind mit selbsttätigen Entladern mit einstellbarem Endrohre versehen, die vor die Tür jedes Wagens des Postzuges gefahren werden können, so dafs sie die Postsachen unmittelbar in den Wagen überführen. Über jedem der vier Post-Bahnsteige befinden sich zwei solche Förderbänder, das eine geht von den verbindenden Schraubenschächten nach Osten, das andere nach Westen. Die Schraubenschächte haben für jedes Band ein besonderes Abteil. Auf diese Weise können an jedem der vier Post-Bahnsteige gleichzeitig zwei Wagen beladen werden. Das Durchrutschen durch die Schraubenschächte, die sich sofort anschliefsende Bewegung auf den schnell laufenden Förderbändern und das Entladen in den Wagen dauert nur etwa eine halbe Minute.

Zur Bewältigung der ankommenden Post sind in den Postbahnsteigen in kurzen Abständen trichterförmige Öffnungen vorgesehen, in die die Postbeutel aus den ankommenden Wagen geworfen werden. Von diesen Ladetrichtern aus werden sie durch Förderbänder unter dem Bahnsteige weiter befördert. Eine besondere, durch Prefsluft bewegte Vorrichtung sorgt dafür, dafs die Beutel in bestimmten Zwischenräumen auf das Förderband fallen, so dafs sie am Ende der Bandförderung in richtigen Abständen ankommen, um von den Bechern eines Hebewerkes aufgenommen zu werden, das sie in die beiden unteren Geschosse des Gebäudes hinaufbefördert. Förderband und Becherwerk werden durch eine Triebmaschine bewegt. Ein in den Ladetrichter geworfener Beutel fällt auf einen Absatz über dem Förderbande, von dem er im richtigen Augenblicke selbsttätig heruntergestofsen wird, so dafs er auf das Förderband fällt. Dieses Herabstofsen wird von dem Becherwerke aus geregelt, indem jeder aufsteigende Becher bei der An-

*) Organ 1912, S. 156.

**) Organ 1911, S. 221.

näherung an die Ablieferstelle des Bandes ein Ventil der Prefsluft-Vorrichtung bewegt. Eine Verschlufs-Vorrichtung verhindert, dafs sich die beiden Teile der Bandförderanlage an der Ablieferstelle stören; wenn das eine Band in Betrieb ist, steht das andere still. Das Becherwerk kann 1200 Postbeutel in der Stunde befördern.

B- s.

Maschinen und Wagen.

Halsey Drehgestell.

(Electric Railway Journal, Juli 1911, Nr. 5, S. 201. Mit Abb.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 6 auf Tafel XXXII.

Die »Vereinigung amerikanischer elektrischer Strafsenbahnen« macht seit einiger Zeit Versuche mit Wagen, deren Drehgestelle nach Halsey durch einfache Laufachsen ersetzt sind, die sich in Krümmungen zwangläufig einstellen. Durch Fortfall zweier Achsen mit elektrischer Ausrüstung wird erheblich an Gewicht gespart; in gleichem Mafse verringern sich die Kosten für Beschaffung und Unterhaltung der Wagen und für den Betriebstrom. Jede Achse läuft nach Abb. 3 bis 5, Taf. XXXII in einem Rahmen mit Achshaltern C aus Stahlgufs, der auf der einen Seite in der Spurpfanne B den an der Langschwelle des Wagengestelles befestigten Drehzapfen A trägt und mit den Trägern D und zwei beweglichen Bolzen mit dem Gestellrahmen verbunden ist. Auf der anderen Seite stützt sich der Wagenkasten mit einer als Kreisbogenstück gekrümmten Flachschiene F auf zwei Rollen G des Laufachsrahmens. Die Bogenenden sind von der Mitte aus leicht nach unten geneigt und zwingen dadurch die Rollen auf grader Strecke zur Einstellung in die Mittellage. Eine Zugstange verbindet die Rahmen der beiden Achsen, die sich somit nach Abb. 6, Taf. XXXII in Krümmungen gegenseitig einstellen. Nach sechsmonatlichem Betriebe auf Strecken mit zahlreichen Krümmungen bis zu 7,6 m Halbmesser zeigte der Versuchwagen kein Scharflaufen der Radflanschen.

A. Z.

Schürer für Lokomotiven. W. Hanna.

(Railway Age Gazette, Juli 1911, Nr. 2, S. 85. Mit Abb.)
Hierzu Zeichnung Abb. 13 auf Tafel XXXIV.

Ein Schürer mit Kraftantrieb von W. Hanna wird auf amerikanischen Lokomotiven seit fünf Jahren erprobt. Vor der Feuertür ist über dem Fufsboden des Führerstandes nach Abb. 13, Taf. XXXIV ein Fülltrichter A angeordnet, der von dem Heizer mit Kohle beschickt wird. Eine Förderschnecke B drückt den Heizstoff durch ein weites stehendes Knierohr E, das in eine Öffnung der Feuertür einmündet. Die Kohle fällt nun über den Sattel H und die Düsenplatte G auf die Verteilplatte F. In der Platte G sitzen acht Blasdüsen mit 3 mm Bohrung für Dampf von 4,2 at. Darunter bestreicht Dampf von 2,9 at aus einem schmalen wagerechten Schlitze die Platte F. Die herabrieselnde Kohle wird zum Teile in zwei Strömen zwischen dem Sattel H und den zu beiden Seiten angeordneten Schwingplatten J zu den hinteren, sonst schwer zu beschickenden Ecken des Rostes geleitet. Die gröfseren Kohlenstücke des Hauptstromes fallen vor die Düsen G und werden durch die Dampfstrahlen nach vorne geschleudert, kleinere Stücke und Staubteile rutschen zwischen den Düsen auf die Platte F und werden durch den schwächern Dampfstrom aus dem Schlitze auf den hintern Teil des Rostes geblasen. Der Nachschub der Kohlen und die Geschwindigkeit des Blasdampfes lassen sich nach Beschaffenheit der Kohlen und der Tiefe des Rostes regeln. Durch Einstellung der beweglichen Platte J läfst sich die Beschickung einzelner Stellen des Rostes beliebig verändern. Die Einrichtung nimmt also dem Heizer nur das Einwerfen der Kohle ab, ihre Zuführung zum Fülltrichter und die Regelung des Feuers bleibt ihm überlassen. Der Schürer ist mit der Stahlgufstürplatte verschraubt und ermöglicht nach Abnahme des Knierohres E und einiger Antriebhebel der Schwingplatten J die Beschickung des Rostes von Hand. Eine zweizylindrige liegende Dampfmaschine neben dem Fülltrichter treibt mittels aufsermittiger Scheibe die Steuergetriebe der beiden Schwingplatten J und mit den Stirn- und Kegel-Radvorgelegen C und D die schräg aufsteigende Schnecke an, die bei 203 mm Durchmesser und 39 Umdrehungen in der Minute etwa 8 t/St Kohlen fördert. Die Quelle beschreibt ausführlich Einzelheiten der Steuerung und die Versuchsfahrten, bei denen die Beförderung von Zügen bis zu 1200 t Gewicht auf langen stark geneigten Strecken mit einer schweren Lokomotive gelang, wobei der Dampfdruck selbst bei dauerndem Arbeiten einer Strahlpumpe und zeitweiligem Anstellen der zweiten Pumpe dauernd gehalten werden konnte. Die Einrichtung wiegt mit gefülltem Kohlentrichter 860 kg.

A. Z.

Elektrische 2 B + B 2.-Lokomotive.

(Electric Railway Journal, September 1911, Nr. 10, S. 385 Mit Abb. Revue génerale des chemins de fer, Juni 1911, Nr. 6, S. 497. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 11 und 12 auf Tafel XXXIV.

Die Lokomotive ist von der Elektrizitätsgesellschaft Alioth in Zürich für die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn gebaut und nicht nur durch ihre Bauart, sondern auch durch neuartige Einrichtungen zur Umwandelung des Einwellenwechselstromes in Gleichstrom bemerkenswert. Sie ist nach Abb. 11, Taf. XXXIV eine Doppellokomotive aus zwei kurzgekuppelten Fahrzeugeinheiten. Die Drehgestellräder haben 1,0 m, die Triebräder 1,4 m Durchmesser. Der kräftige Blechrahmen jeder Hälfte trägt ein geräumiges Führerhaus und davor einen kastenförmigen Aufbau mit zahlreichen Seitentüren, in dem folgende Einrichtungen untergebracht sind: ein Abspanner, der niedrig gespannten Wechselstrom für die Antriebmaschinen der beiden neuartigen Stromwandler und für einen kleinen Hülfsumformersatz liefert; einen Abspanner für die Stromwandler selbst; zwei feststehende Stromwandler nach Anvert, deren Bürstenkranz in jeder Richtung gedreht werden kann; eine elektrisch angetriebene Luftprefspumpe; einen Hülfsumformersatz zum Anwerfen der Triebmaschine für die Bürsten der Stromwandler; die selbsttätigen Hochspannungsschalter.

Die übrigen Schalt- und Regel-Einrichtungen sind in die Führerstände verlegt, auf deren Dach je ein Westinghouse-Bügelstromabnehmer sitzt. Die ganze Lokomotive wiegt 136 t. Die Triebachsen werden unmittelbar von je einer Gleichstrom-Reihentriebmaschine mit einer Stundenleistung von 400 PS bei 650 Umdrehungen in der Minute angetrieben, womit 63 km/St

Fahrgeschwindigkeit erreicht werden. Die Triebmaschinen sind rechtwinkelig zur Achse angeordnet, so dafs ein eingekapselter Antrieb mit Kegelzahnrädern (Abb. 12, Taf. XXXIV) erforderlich ist. Sie sind in der senkrechten Schwerebene mit zwei Federgehängen an einem wagerechten Balken aufgehängt, der auf einer Schneide unter der Rahmenmitte gelagert ist. Der Einwellenwechselstrom von 12000 V bei 50 Wellen in der Sekunde wird zunächst abgespannt und in den Stromwandlern zu Gleichstrom von 600 V umgeformt. Die vier feststehenden Stromwender der beiden Maschinen führen je 150 V und sind hinter einander geschaltet. Von den drehbaren Bürsten können dauernd 1200 Amp Gleichstrom abgegeben werden. Die Quelle beschreibt ausführlich die Regelung der Haupttriebmaschinen durch die Steuertriebmaschine vor den Stromwandlern. Die Umsteuerhebel können mit Prefsluft von jedem Führerstande aus bedient werden. Sie sind mit der elektrischen Steuerung so verbunden, dafs Umkehr der Fahrt unmöglich ist, so lange die Stromwandler unter Strom stehen. Die Hochspannungschalter der Haupt- und Hülfs-Abspanner und die Stromabnehmer-Bügel werden mit Prefsluft betätigt. Der Fahrstrom wird aus 80 qmm starker Oberleitung entnommen und durch die Schienen zurückgeleitet, die in 150 m Teilung mit einer 60 qmm starken Rückleitung verbunden sind.

Die Lokomotive wurde auf einer 7,3 km langen, mit 2 % geneigten Strecke bei Cannes vor Zügen von 198 bis 230 t erprobt. Der Wirkungsgrad schwankte zwischen 78 und 80 %. Bei Versuchen an der stehenden Lokomotive wuchs die Zugkraft ohne Gefahr für die elektrische Einrichtung bis zu 9800 kg an. Die Ergebnisse gestatten den Schlufs, dafs mit Hülfe der neuen Stromwandler Einwellenwechselstrom in Lokomotiven mit hoher Kraftausbeute und grofser Regelfähigkeit verwendet werden kann. Sie führten zum Entwurfe einer 1 D 1-Lokomotive mit 2000 PS Leistung, 12800 kg Zugkraft bei 42 km/St Geschwindigkeit und 75 km/St Höchstgeschwindigkeit, die die Quelle im Bilde mit einigen Angaben bringt. A. Z.

Lokomotivregler.

(Engineering News, Oktober 1911, Nr. 15, S. 439; Railway Age Gazette 1911, November, S. 999; Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1912, April, S. 601. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXXV.

Bei der im Lokomotivbaue allgemein verbreiteten Anordnung der Dampfregler im Dome der Lokomotivkessel sind Ausbesserungen umständlich und schwierig, Mängel nicht ohne weiteres zu entdecken oder abzustellen. Der technische Leiter der Atchinson, Topeka und Santa-Fé-Bahn hat daher den Regler an einer Anzahl von Heifsdampf-Lokomotiven nach aufsen verlegt. Das Regelventilgehäuse nach Abb. 1 und 2, Taf. XXXV wird mit einem Stahlgufssattelstücke unter dem vordersten Kesselschusse angebracht. Zum Abschlusse dient ein kolbenförmiges Doppelsitzventil mit langer Führung; die senkrechte, nach unten verlängerte Ventilspindel geht durch eine Stopfbüchse und ist mit einem Winkelhebelwerke verbunden, das durch eine Zugstange von einem Steuerhändel am Steuerungsbocke auf dem Führerstande bewegt werden kann. An das Gehäuse schliefsen sich zwei wagerechte Krümmer, die den Dampf zu den Zylindern führen. Je nach der Bauart der Überhitzer steht der Regler unmittelbar oder durch Heifsdampf-Einströmrohre mit der Heifsdampfkammer in Verbindung. Bei Nafsdampflokomotiven ist die Einrichtung nicht erprobt, da sich das Niederschlagwasser über dem Ventile sammeln würde. Alle Schraubenverbindungen, Dichtungstellen und die Stopfbüchse liegen am Kessel aufserhalb der Verkleidung und können leicht nachgesehen werden. In die Rohrleitung vom Dome zum Überhitzer ist ein Absperrschieber eingeschaltet, nach dessen Abschlusse der Regler bei angeheiztem Kessel ausgebessert werden kann. Infolge der Anordnung hinter der Überhitzerkammer ist diese im Betriebe ständig mit Dampf gefüllt, ihre Teile, insbesondere die Niet- und Rohr-Verbindungen werden also besser geschont. A. Z.

Bremsluftsauger für Lokomotiven.

(Engineer, 17. März 1911, S. 283. Mit Abb.)

Der mit der Zuglänge stetig zunehmende Luftinhalt der Bremsleitungen verlangt bei Saugebremsen stärker wirkende Dampfstrahlsauger. Gresham und Craven in Manchester bauen einen neuen, kräftig wirkenden »Dreadnought« Doppel-Luftsauger für Lokomotiven, der leicht gegen die vorhandenen kleineren Dampfstrahlsauger ausgetauscht werden kann und im wesentlichen dieselben Einzelteile besitzt, so dafs Ersatzteile den alten Saugern entnommen werden können. Die Quelle bringt ein Lichtbild des Saugers und Schnittzeichnungen in kleinem Mafsstabe und führt die Einzelteile auf. Die beiden Blasdüsen haben 20 und 25 mm Bohrung. Auf dem Prüfstande arbeitet die Dampfstrahlpumpe bei einem Drucke von 6,3 at und darüber gleich gut. In einer Prüfleitung, in die falsche Luft durch ein 13 mm weites Loch einströmte, konnte Unterdruck von 406 mm Wasser gegenüber 254 mm bei einem Sauger älterer Bauart gehalten werden. A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Bleisiegelverschlufs von Fossati.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel XXXIV.

Das in allen Staaten patentamtlich geschützte Federschlofs von Fossati für Bleisiegelverschlufs von Säcken im Eisenbahn-, Post- und Zoll-Dienste (Abb. 1 bis 3, Taf. XXXIV) besteht aus zwei Klauen 1 und 2, die um das Mittelstück 3 drehbar sind und an ihrem freien Ende die durch zwei halbe Kapseln geschützte Verschlufsverbindung tragen. Wenn man das Schlofs um die Öffnung des Beutels schliefst, bilden die drei Teile einen biegsamen Ring (Abb. 3, Taf. XXXIV). 3 ist mit einem Gelenkbande 16 versehen, mit dem das Schlofs an der Aufsenseite des Beutels ungefähr 8 cm unter dem Rande seiner Öffnung durch die inwendig angeschraubte Gegenplatte 17 befestigt wird. Auf das Gelenkband 16 ist aufserdem ein Lederstreifen 18 genagelt, auf den man den Zettel 19 für die Aufschrift des Felleisens und für den Tagesstempel des Versandamtes klebt. Abb. 4, Taf. XXXIV ist eine Seitenansicht des Gelenkbandes für das Schlofs der kleinen Beutel für eingeschriebene Briefe. Der Streifen 18 für die Aufschrift besteht hier aus auswechselbarem Papiere mit Befestigungsringe.

Das vorher mit der Zange auf den beiden Enden eines Drahtbügels 15 fertig gedrückte Bleisiegel 14 wird mit diesem Bügel in den Einschnitt 4''' des Teiles 1 eingeführt, indem man mit 15 auf den Rücken der Klinke 6 gegen die Feder 9 drückt, so dafs der Draht in den Einschnitt 10 dieser Klinke eintritt (Abb. 2, Taf. XXXIV). Der Bleisiegelbügel kann dann nicht mehr aus dem Einschnitte 4''' heraus und hält die Klinke 6 in der angenommenen Stellung fest, so dafs sie in die Klinke 7 des Teiles 2 einhakt, wenn man auf die genäherten Teile 1 und 2 drückt.

Um die Beutel zu öffnen, durchschneidet man den Drahtbügel mit der Zange bei 10 (Abb. 3, Taf. XXXIV), dicht an der Kapsel, und zieht das Bleisiegel aus dem Schlosse heraus, so dafs sich die Klinke 6 durch den Druck der Feder von der Klinke 7 löst.

Das Schlofs wird aus verzinktem oder lackiertem Eisen hergestellt, mit biegsamem Ringe von irgend einem Durchmesser, um für die verschiedenen Formen der Beutel zu passen. Sein Gewicht beträgt ungefähr 125 g.

Das Schlofs für die Versiegelung der Eisenbahnwagen unterscheidet sich von dem Sackschlosse nur durch seine Form. Das 80 g schwere Schlofs besteht aus einer die Verschlufsvorrichtung enthaltenden rechteckigen Kapsel l (Abb. 5 bis 7, Taf. XXXIV) und einer metallenen Schnur o, die mit einer aus ihren eigenen Fäden gesponnenen Schleife an die Kapsel gebunden ist und in einer Verdickung o' endigt.

Um den Federverschlufs des Schlosses vorzubereiten, führt man den Teil h des fertigen Bleisiegelbügels k in den Einschnitt l' der Kapsel l ein. Dann steckt man das freie Ende o' der Schnur o durch das Loch des Hakens der Wagentür, darauf in den oben in der Kapsel des Schlosses angebrachten Einschnitt l''' und drückt auf den Lochansatz des Teiles m, bis die daran befestigte Klinke in die darunter befindliche einhakt. Die Schnur o kann dann nicht mehr aus dem Einschnitte l''' heraus, da dieser seitlich durch den Ansatz m' versperrt ist und ihr Knopf o' gröfsern Durchmesser hat, als das sie einschliefsende Loch.

Um das Schlofs zu öffnen, verfährt man wie beim Sackschlosse.

Soll vom Versender, der Bahn- und der Zoll-Verwaltung Verschlufs angelegt werden, so können die drei in den Dienstzimmern der drei Verwaltungen gedrückten Bleisiegel an demselben Schlosse in drei über einander befindliche Einschnitte eingeführt werden. Hierbei brauchen die Beteiligten nicht gleichzeitig zugegen zu sein. Nachdem die Zollverwaltung ihr Siegel angebracht hat, können das Versandhaus und die Eisenbahn ihre Arbeit unabhängig verrichten und das Schlofs nicht mehr öffnen.

Um das Schlofs zu öffnen, müssen alle drei Siegel mit der Zange abgenommen werden. Die Reihenfolge, in der dies geschieht, ist gleichgültig.

Dieses Bleisiegelschlofs war 1911 in Turin ausgestellt.

B--s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Regierungs- und Baurat Mellin, bisher Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direktion Berlin, zum Geheimen Baurate und vortragenden Rate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

Beauftragt: Der Regierungs- und Baurat Kumbier, bisher Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direktion Erfurt, mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

In den Ruhestand getreten: Der Oberbaurat Frankenfeld bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Saarbrücken; die Ober- und Geheimen Bauräte Clausnitzer bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Frankfurt (Main) und Köhler bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Essen.

Gestorben: Der Eisenbahn-Direktions-Präsident Dr. jur. Michaelis in Mainz.

Bayerische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem Präsidenten der Königlichen Eisenbahn-Direktion Regensburg, Ritter von Enderes, der Titel und Rang eines Königlichen Staatsrates im aufserordentlichen Dienste.

Gestorben: Der Ministerialrat im Königlichen Verkehrsministerium Dr. Heubach in München.

Sächsische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem Oberbaurat Dannenfelfser bei der Königlichen Generaldirektion in Dresden der Titel und Rang eines Geheimen Baurates; dem Finanz- und Baurat Gallus bei der Königlichen Generaldirektion in Dresden der Titel und Rang eines Oberbaurates.

Ernannt: Die Finanz- und Bauräte Bake bei der Königlichen Generaldirektion in Dresden und Schneider bei der Königlichen Betriebsdirektion II in Leipzig zu Oberbauräten.

In den Ruhestand getreten: Der Geheime Baurat Andrae bei der Königlichen Generaldirektion in Dresden.

Württembergische Staatsbahnen.

Verliehen: Den Bauräten Ott und Lupfer bei der Königlichen Generaldirektion in Stuttgart Titel und Rang eines Oberbaurates.

In den Ruhestand getreten: Der Baurat, Obermaschinenmeister Beyerten bei der Königlichen Generaldirektion in Stuttgart unter Verleihung des Titels als Oberbaurat. —d.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Steuerventil für Eisenbahnbremsen.

D. R. P. 236609 F. Y. Dibble in Ely, V. St. A.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXXII.

Das Ventilgehäuse besteht aus zwei durch Bolzen verbundenen Teilen 1 und 2. 1 enthält zwei durch das Anschlufsrohr 50 ständig mit der Hauptleitung verbundene Zylinder 3 und 4. Vor diesen liegen die kleineren Zylinder 5 und 6. Im Zylinder 3 mit der Überströmnut 23 läuft der Kolben 7, dessen Stange 10 einen in dem Zylinder 5 gleitenden Schieber trägt, der die Verbindung zwischen dem Hülfsluftbehälter und dem Bremszylinder regelt. Der Schieber besteht aus zwei mit Dichtringen versehenen Scheiben 8, zwischen denen sich eine Ringnut 9 befindet. Der Zylinder 5 steht durch die gestrichelte Bohrung 13 (Abb. 1, Taf. XXXII) und Rohr 15 (Abb. 2, Taf. XXXII) mit dem Bremszylinder 16 in Verbindung.



Gegenüber dem Bremszylinder 16 ist der Hülfsluftbehälter 18 angeschlossen, dessen Verbindungsrohr sich gabelt und bei 21 und 22 in die Zylinder 3 und 5 einmündet. Die Öffnung 21 liegt hinter dem Kolben 7, 22 am Hinterende des Zylinders 5. Die zum Bremszylinder führende Bohrung 13 wird durch die Ringnut 9 des Schiebers 8 überdeckt, wenn dieser in der Lösestellung steht, so dafs dann die Verbindung zwischen 18 und 16 unterbrochen ist. Der gleichfalls mit einer Überströmnut 38 versehene Zylinder 4 enthält den Kolben 24 zum Bewegen des den Bremszylinderauslafs regelnden Abschlufskolbens 25, der in Zylinder 6 drei getrennte, durch die Stange 29 mit 24 verbundene Scheiben 26, 27 und 28 trägt. Die Ringnut 30 zwischen den Scheiben 26 und 27 überdeckt in der Lösestellung sowohl die gestrichelte Öffnung 31 für den Auspuff des Bremszylinders 16, als auch die Auslafsöffnung 32, so dafs der Bremszylinder abbläst. In der Bremsstellung des Abschlufskolbens gleitet die Ringnut 33 zwischen den Scheiben 27 und 28 über den Auslafs 32, so dafs der Bremszylinder Spannung erhält. Hinter dem Zylinder 6 sitzt ein besonderer Steuerluftbehälter 34, der mit dem vordern Ende durch den Kanal 36 verbunden ist, so dafs der Behälter 34 durch die Überströmnut 38 und den Kanal 36 in der Lösestellung der Bremse von der Hauptleitung her gespeist werden kann.

Auf der der Hauptleitungspannung ausgesetzten Seite des Kolbens 24 befindet sich ein ausgehöhlter, kolbenförmiger Vorsprung 40, der sich in der Bremsstellung des Kolbens luftdicht gegen eine den Boden einer Büchse bildende Platte 41 legt und dadurch die wirksame Fläche auf der linken Seite des Kolbens 24 vermindert. An die mit einer Bohrung versehenen Platte 41 legt sich von aufsen ein Auslafsventil 45, das mit einem Stofsbolzen 48 in das Innere des Zylinders 4 ragt und unter dem Einflusse einer Feder 47 steht, die in der Lösestellung den gegen das Ventil 45 wirkenden Hauptleitungsdruck überwindet.

Beim Bremsen durch Druckminderung in der Hauptleitung werden die Kolben 7 und 24 nach links verschoben. Dadurch wird einerseits der Luft aus dem Hülfsbehälter der Zugang zum Bremszylinder durch 22 und 13 geöffnet, anderseits schliefst der Abschlufskolben 25 den Bremszylinderauslafs 31, 32. Wird der Druck in der Leitung langsam wieder erhöht, so geht der Kolben 7 in die Lösestellung zurück, in der die Verbindung zwischen dem Hülfsbehälter und dem aufgeladenen Bremszylinder unterbrochen ist. Der Kolben 24 dagegen verharrt unter der Einwirkung des Druckes im Behälter 34 in der linken Endstellung. Daher bleibt trotz vorgenommener Druckerhöhung in der Leitung die Bremse angelegt, während der Hülfsbehälter durch die Überströmnut 23 und den Kanal 21 nachgespeist werden kann. Die indes auch im Zylinder 4 eintretende Spannungserhöhung bleibt ohne Wirkung auf den in der Bremsstellung verharrenden Kolben 24, da dessen wirksame Fläche durch den Vorsprung 40 vermindert ist und sich etwa zwischen letzteren und der Platte 41 ansammelnder Hauptleitungsdruck durch das Auslafsventil 45 entlassen wird. Erst wenn der Druck in der Hauptleitung wieder die ursprüngliche Höhe erreicht hat, geht auch der Kolben 4 in die Lösestellung zurück, in der der Bremszylinder durch 31 und 32 abbläst.

G.

Zugdeckungseinrichtung.

D.R.P. 240117. D. Samaia in Vicenza, Italien

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel XXXV.

Bei dieser Zugdeckungseinrichtung können die Blocksignale nur dann auf »Fahrt« gestellt werden, wenn ein Blockabschnitt von allen Achsen eines eingefahrenen Zuges wieder frei ist. Mittels eines federnden Gestänges wird der Signalflügel durch die erste Zugachse auf »Halt« gestellt und eine auf der Flügelachse drehbare, mit Stiften versehene Scheibe, entsprechend der Achsenzahl gedreht. Wird durch dieselbe Achsenzahl des ausfahrenden Zuges ein zweites Gestänge bewegt, so kehrt die Scheibe in die Anfangslage zurück und gibt den Stützhebel des Signalflügels frei.

An dem Gleise sind vier Druckschienen angeordnet, von denen zwei zum Blocken, zwei zum Freigeben der Strecke dienen.

Die Bewegungsvorrichtung des Flügels 28 (Abb. 3 und 4, Taf. XXXV) hat zwei schnabelförmige Hebel 5 und 6, die an den Stiften einer Scheibe 7 angreifen können, so dafs diese in dem einen Sinne durch den Hebel 5, in dem andern durch 6 gedreht werden kann. Um die Scheibe zu diesem Zwecke abwechselnd freizugeben, sind Gabelstangen 8 und 9 in Verbindung mit den Hebeln 5 und 6 so angeordnet, dafs, wenn einer dieser Hebel eingerückt wird, um hinter einen Stift des Rades zu greifen, der andere von der Scheibe entfernt wird, die sich dann frei drehen kann. Ein unter Federwirkung stehender Zahn 10 dient dazu, die Scheibe in ihrer jeweiligen Stellung festzuhalten. Mit der Scheibe 7 ist ein Rad 11 starr verbunden, das an seinem Umfange eine Aussparung 12 besitzt. Ein um die Achse 14 drehbar angeordneter und durch eine Feder 15 gegen das Rad 11 gedrückter Hammerhebel 13 gleitet mit seinem Kopfe an dem Umfange dieses Rades. Der Hebel 13 trägt einen unter Federwirkung stehenden Arm 16, der den Stift 17 des Flügels stützt. Gelangt der Kopf des Hebels 13 bei der Raddrehung unter dem Federzuge in die Aussparung 12 des Rades 11, so wird der Arm 16 unter dem Stifte 17 des Flügels weggezogen, und dieser fällt durch sein Eigengewicht in die Stellung 29 auf »Fahrt«. Die Scheibe 7 wird in der einen Richtung durch ein am Gestänge 19, 20, 21, 5 angreifendes Seil 18 und eine Feder 23 gedreht, in der andern durch ein Seil 24, eine Stange 25, einen Arm 26, den Hebel 6 und eine Feder 27.

Befindet sich der Flügel in der Lage 29 auf »Fahrt«, und stöfst das erste Rad des Wagens an die Druckschienen, so wird ein Zug auf das Seil 18 ausgeübt, das mittels der Hebel 19, 20, 21 den Hebel 5 niederdrückt. Dieser kommt unter der Einwirkung der Feder 31 in Eingriff mit einem Stifte der Scheibe 7, und der Kopf des Hebels 22 fafst unter den Stift 17 des Flügels (Abb. 4, Taf. XXXV). Nach Abb. 3, Taf. XXXV kommt der Hebel 21 in die — — — — — — gezeichnete Lage, und der Schnabelhebel 5 greift unter den Stift 30 der Scheibe.

Sobald das Rad die Druckschienen überfahren hat, hört der Zug auf das Seil 18 auf, die Feder 23 führt das Gestänge 19, 20, 21 in die ursprüngliche Lage zurück, der Hebel 22 bewegt sich nach aufsen und hebt den Flügel auf »Halt« 28. Gleichzeitig dreht der Hebel 5 die Scheibe 7, und auch das an dieser befestigte Rad 11 dreht sich, so dafs der Kopf des Hebels 13 aus der Aussparung 12 tritt und 16 ebenfalls den Stift 17 des Flügels unterstützt. Beim Überrollen des zweiten Wagenrades wird das ganze Hebelwerk von neuem niedergedrückt, während der Flügel sich nicht rührt, da er durch den Arm 16 dauernd unterstützt wird. Ist das Rad vorübergerollt, so geht das Gestänge zurück, der Hebel 22 wird nach innen durch die Feder 32 gedrückt, und der Hebel 5 dreht die Scheibe um einen Stift weiter. Die Zahl der Stifte der Scheibe 7 mufs genau mit der Zahl der Wagenachsen übereinstimmen, die die Druckschiene überfahren.

Wird die Freigabedruckschiene niedergedrückt, so wird ein Zug auf das Seil 24 ausgeübt und durch Vermittelung der Stange 25 und des Armes 26 wird der Hebel 6 niedergedrückt, so dafs er unter einen Stift der Scheibe 7 greift. Hört der Druck auf die Druckschiene auf, so führt die

Feder 27 das ganze Gestänge in die Höhe, während der Hebel 6 die Scheibe 7 um einen Stift im entgegengesetzten Sinne wie vorher dreht. Nachdem das zweite Wagenrad vorübergefahren ist, dreht sich die Scheibe 7 noch um einen Stift, das Rad 11 bewegt sich dabei so, dafs seine Aussparung 12 sich von neuem gegenüber dem Kopfe des Hebels 13 befindet, der unter der Wirkung der Feder 15 in sie einfällt. Jetzt unterstützt der Arm 16 nicht mehr den Stift 17 des Flügels, so dafs dieser in die Stellung 29 auf »Fahrt« fällt.

Um zu vermeiden, dafs der Flügel die Strecke freigibt, wenn ein Wagen zurückrollt, ist an dem Umfange der Scheibe 7 ein Vorsprung 33 angebracht. Gegen diesen stöfst, wenn der Elügel auf »Fahrt« steht, die Nase 34 des Hebels 6, so dafs der letztere bei Bewegung nach aufsen gerückt wird.

Die Gabelhebel 8 und 9 bieten dadurch, dafs sie die Drehung der Scheibe 7 in dem einen oder andern Sinne erlauben, auch den Vorteil, dafs sie ein Ingangsetzen der ganzen Vorrichtung vermeiden, wenn von zwei Wagen in demselben Augenblicke der eine eine Blockungschiene, der andere eine Freigabeschiene überfährt, weil nun die Hebel 8 und 9 die Hebel 5 und 6 nach aufsen rücken und dadurch das Eingreifen der letzteren in die Stifte der Scheibe 7 verhindern.

G.

Triebgestell für Lokomotiven.

D. R. P. 237494. Schweizerisches Patent Nr. 50293, H. Liechty in Bern.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 7 auf Tafel XXXV.

Zwei gegenläufige Kolben eines Dampfzylinders a treiben nach beiden Seiten die im Hauptrahmen c gelagerten Vorlegewellen b. Diese treiben durch Zahneingriff die Zahnkränze d der ebenfalls im Hauptrahmen c gelagerten Hohlachse e, die in ihrem Innern mittels eines geeigneten Kuppelgliedes f die Blindachse g mitnimmt. Diese ist im Drehgestellrahmen h gelagert und treibt durch Kurbeln und Kuppelstangen die ebenfalls im Drehgestellrahmen h gelagerten Triebachsen i, die entweder Reibungsräder oder wie in Abb. 7, Taf. XXXV angedeutet, in ihrer Mitte Zahn-Triebräder k tragen. Die Hohlachse e bildet also auch die Verbindung des Hauptrahmens mit dem Drehgestelle. Ihre als Kugel ausgebildete Mitte erlaubt Verdrehungen des Drehgestelles gegenüber dem Hauptrahmen in der wagerechten wie in der senkrechten Ebene.

Durch seitliches Spiel der Lager der Hohlachse kann bei Bedarf auch eine seitliche Verschiebung des Drehgestelles erreicht werden.

Der Patentanspruch lautet: Triebgestell für Lokomotiven, dessen eine im Hauptrahmen gelagerte Achse von einer am Hauptrahmen sitzenden Triebmaschine angetrieben wird, wobei diese als Hohlachse ausgebildete Triebachse ihre Drehung durch ein kugelförmig gestaltetes Kuppelglied auf eine in ihr liegende und in dem Triebgestellrahmen h gelagerte Blindachse g zum Antriebe der Kuppelachsen überträgt.

Bücherbesprechungen.

Handbuch für Eisenbetonbau. 2. neu bearbeitete Auflage. In 12 Bänden und einem Ergänzungsband herausgegeben von Dr.-Ing. F. von Emperger, K. K. Oberbaurat, Regierungs-Rat im K. K. Patentamt in Wien. VII. Band. Eisenbahnbau, Tunnelbau, Stadt- und Untergrundbahnen. Bergbau. Bearbeitet von Homann, J. Labes, R, Bastian, A. Nowak, B. Nast. Berlin, 1912. Ernst und Sohn. Preis 21 M.

In allen Abschnitten dieses Bandes werden die betroffenen Gegenstände sowohl nach Entwurf und Berechnung, als auch nach Ausführung in einer Weise behandelt, die die wissenschaftlichen Fortschritte der Technik in den letzten Jahren so recht klar hervortreten läfst.

Die eigenartigsten Ausführungen des Inlandes, aber auch des Auslandes sind eingehend geschildert und dargestellt, und die statischen Begründungen stehen ganz auf der Höhe der Zeit. Wir erwähnen in letzterer Hinsicht besonders die Behandelung der Zugspannungen in Eisenbeton und deren Beeinflussung durch Anfangspannungen, die Untersuchungen über Rohre mit unregelmäfsigem Aufsendrucke im Tunnelbaue bei Untergrundbahnen und im Bergbaue, die Berechnung von im Erdreiche eingespannten Pfählen mit Belastung durch momente und wagerechte Kräfte, die Begründung der Kraftwirkungen im Eisenbahnoberbau und in Hochbauten für technische Zwecke.

Mit Befriedigung wird der Leser finden, dafs er in alle diese, noch vor Kurzem schwer zugänglichen Gebiete, sachgemäfs, gründlich und in einer Weise eingeführt wird, die ihn zum Fortschreiten auf dem gewiesenen Wege anregt. Das Werk beweist schlagend, wie schnell die wissenschaftlichen Grundlagen der Technik auf den sehr verschiedenen Gebieten den verwickelten und grofsartigen Anforderungen unserer Zeit gefolgt sind; wir zweifeln daher nicht, dafs es die Benutzung in weitesten Kreisen reichlich lohnen wird.

Cenni sulle locomotive a vapore delle ferrovie dello stato italiano al 1905 ed al 1911. Notizie sugli esperimenti delle locomotive agrando velocità dei tipi più recenti. Compluiscutoai »Résultati delle prove di trazione eseguite coi nuovi hipi di locomotive.« Roma, 1908.

Die Generaldirektion der italienischen Staatsbahnen gibt in einem reich ausgestatteten Hefte die Beschreibung ihrer neuesten 1 C 1 und 2 C 1. S.-Lokomotiven heraus, und teilt die Ergebnisse der damit angestellten Versuchsfahrten sehr ausführlich mit. Vorangeschickt ist eine Uebersicht der Versuchsergebnisse einerseits mit Grundformen älter als 1905, anderseits mit solchen, die nach 1905 entstanden sind.

Die Einzelheiten, namentlich die italienische Ausgestaltung des Kraufs-Helmholtz-Gestelles, werden eingehend beschrieben.

Diese Uebersicht der Entwickelung zeigt den Fortschritt, den grade die italienischen Staatsbahnen im Lokomotivwesen in dem angegebenen Zeitabschnitte gemacht haben. Auf die Versuche ist grofse Sorgfalt verwendet, ihre Ergebnisse, die allmälig zu dem heutigen Stande geführt haben, bieten viel Lehrreiches. Wir machen auf diese gründliche Sammelung von Betriebserfahrungen besonders aufmerksam.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

Schweizerische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1910, XXXVIII. Band. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement. Bern, H. Feuz, 1912.

Verhandlungen der Kolonial-Technischen Kommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees, E. V., wirtschaftlicher Ausschufs der Deutschen Kolonialgesellschaft, Berlin NW., Unter den Linden 43. 1912, Nr. 1. 11. April 1912.

1. Zur Kongo-Sangha-Ubangi-Expedition.
2. Bergbau in den Kolonien.
3. Automobilverkehr in den Kolonien.
4. Flugwesen in den Kolonien.
5. Drahtlose Telegraphie mit und in den Kolonien.
6. Eindrücke über die deutsche Industrie in Südamerika.
7. Geschäftliches.

—d.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.



ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band.	Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten.	16. Heft. 1912. 15. August.

Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.

C. Guillery, Baurat in München.

Hierzu Zeichnungen Abb. 25 bis 27 auf Tafel XXXVI und Abb. 28, 29 und 33 auf Tafel XXXVII.

(Fortsetzung von Seite 253)

1. ξ) Strafsenbahnlokomotiven.

Nr. 51) C.II.T.Γ.-Lokomotive (Abb. 25 bis 27, Taf. XXXVI), gebaut von Henschel und Sohn für die Strafsenbahn in Vicenza. Die Lokomotive ist vollständig überdacht und sowohl mit der Zug- und Stofs-Vorrichtung der italienischen Staatbahnen, als auch einer mittlern Zug- und Stofs-Vorrichtung der Bauart Grondona versehen. Das Triebwerk ist verkleidet. Die Mittelachse hat schwächer gedrehte Spurkränze, um bei einem festen Achsstande von 1,6 m Krümmungen von 40 m Halbmesser durchfahren zu können. Die Ausstattung umfafst eine Schmierpumpe für Kolben und Kolbenschieber von Friedmann, Radsterne und Achslagerkasten aus Flufseisenformgufs, Hand- und Westinghouse-Bremse.

Abb. 24. Carloni-Rost.



Nr. 52) Eine B.II.t.Γ.-Strafsenbahnlokomotive von A. Borsig-Tegel entspricht Nr. 51 in der äufsern Erscheinung und Ausstattung, hat aber einen Ventilregler mit Dampfantrieb. Als Prefsluftspeicher für die Westinghouse-Bremse dienen zwei langgestreckte Behälter auf dem Dache.

Abb. 25. Gußeisenkörper des Carloni-Rostes.

Nr. 53) Gufseiserner Rost von Carloni (Textabb. 24 und 25). Als Vorteil des Rostes von Carloni wird in Anspruch genommen: stets gleichmäfsige Luftzufuhr, weil die den Rost aus Gufseisenkörpern stützenden Barren der starken Hitze entzogen und deshalb der Gefahr des Verziehens nicht ausgesetzt sind, Vermeidung des Verlustes an unverbrannter Kohle, gute Verbrennung, geringe Schlackenbildung, leichte Reinigung, geringe Unterhaltungskosten. Bei dem ersten derartigen, in einen Flammrohrkessel eingebauten Roste, der seit 1901 in Betrieb ist, soll noch kein Gufseisenkörper ersetzt sein. Der Rost ist, wie erwähnt, bei den Lokomotiven Nr. 2 und Nr. 4 der italienischen Staatsbahnen verwendet.

B. 2) Dampftriebwagen.

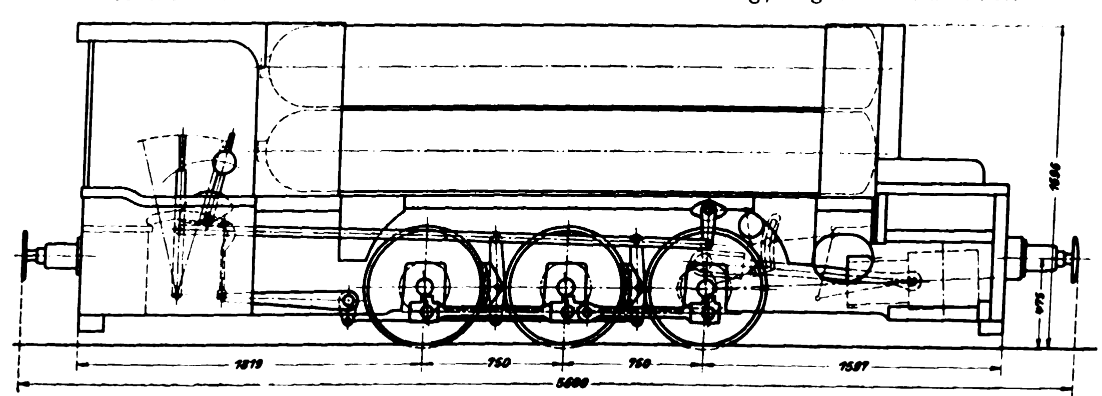
Nr. 54) A.II.t.Γ.-Dampftriebwagen der französischen Nordbahn (Abb. 28, Taf. XXXVII). Der Triebwagen wird mit je einem Wagen III. und I./II. Klasse zu einem geschlossenen Zuge von drei Fahrzeugen zusammengestellt. Der Zug war schon in Brüssel ausgestellt*) und hat sich bewährt, so dafs keine Änderungen nötig geworden sind.

B. 3) Lokomotiven besonderer Bauart.

Nr. 55) Prefsluftlokomotive für Tunnelbau von A. Borsig, Tegel (Textabb. 26)

*) Organ 1911, S. 388.

Abb. 26. Preßluft-Lokomotive für Tunnelbau von A. Borsig, Tegel. Maßstab 1 : 40.



Die Differenzial-Verbund-Zylinder liegen zwischen den Rahmen. Zur Regelung des Einlasses der Prefsluft in die Zylinder dienen Kolbenschieber mit innerer Heusinger-Steuerung. Die Prefsluft ist in sechs langen Flaschen aufgespeichert. Auf einer Steigung von 13 ‰ kann die Lokomotive eine angehängte Zuglast von 55 t schleppen. Die noch neue Bauart dieser Lokomotiven hat sich schon in mehreren Ausführungen bei dem Tunnelbaue am Mont d'Or im schweizerischen Jura bewährt.

B. 4) Elektrische Lokomotiven.

Die drei deutschen elektrischen Zuglokomotiven sind für Einwellen-Wechselstrom gebaut, während die italienische für Drehstrom eingerichtet ist. Die Anzahl der Wellen in der Sekunde ist in allen Fällen 15. Die Triebmaschinen liegen bei allen hoch.

Nr. 56) 2B1.-Schnellzuglokomotive der preufsisch-hessischen Staatsbahnen (Abb. 29, Taf. XXXVII), gebaut von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals G. Egestorff und der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Es ist nur eine Triebmaschine der Bauart Winter-Eichberg vorhanden, von dieser aus wird die Triebkraft durch Kurbelgestänge auf eine senkrecht darunter liegende Blindwelle aus Nickelstahl und von dieser auf die Kuppelachsen übertragen. Die Blindwellenlager sind senkrecht und wagrecht im Betriebe nachstellbar. Bei Abnutzung der Lager der Triebmaschine wird die genaue gegenseitige Stellung von Ständer und Läufer durch Verschiebung des erstern mit Keilen und Druckschrauben hergestellt. Die umlaufenden Massen sind genau ausgeglichen. Zur Verhütung der schweren Beschädigungen, die durch das Heifslaufen von Lagern elektrischer Maschinen entstehen können, sind Luftdruckpfeifen vorgesehen, die beim Schmelzen von Sicherheitspfropfen in den Lagern der Blindwelle oder der Welle der Triebmaschine ertönen.

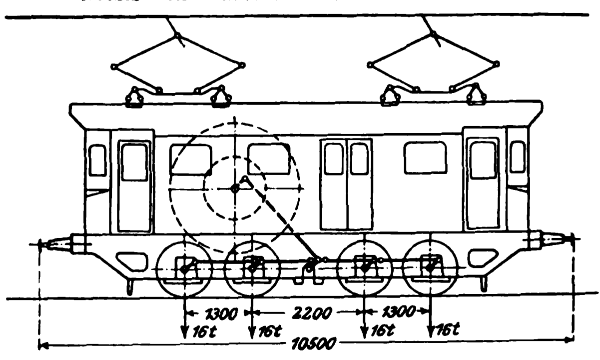
Der hochgespannte Strom wird der Lokomotive durch zwei gefederte, mit Luftdruck bewegliche Scherenstromabnehmer zugeführt und durch den Hochspannschalter und den Hauptumformer zur Triebmaschine geleitet. Der Umformer ist durch einen Luftschacht mit verstellbaren Klappen gekühlt. Alle elektrischen Leitungen sind möglichst kurz gehalten. Die durch eine elektrisch angetriebene Pumpe geprefste Luft für die Westinghouse-Bremse, den Sandstreuer von Knorr, die Stromabnehmer, Steuervorrichtungen und Signalpfeifen ist in getrennten Behältern aufgespeichert. Ein Rückschlagventil am Bremsluftbehälter hindert die Benutzung der für die Bremse bestimmten Prefsluft zu andern Zwecken. Bei Überschreitung des vorgesehenen Luftdruckes in den Behältern ertönen Warnpfeifen.

Der feste Achsstand der Lokomotive beträgt nur 3,0 m. Die hintere Laufachse ist als Adams-Achse ausgebildet und der Königszapfen des vordern Drehgestelles um 50 mm nach jeder Seite verschiebbar.

Die ganze Lokomotive ist als Wagen mit zugeschärften Enden eingekleidet. An jedem Ende ist ein vollständig ausgerüsteter Führerstand vorgesehen. Die Bedienung der Lokomotive soll durch nur einen Mann erfolgen, dessen Unterstützung im Notfalle durch gute Zugänglichkeit des Führerstandes vom Zuge aus erleichtert ist. Die Führerstände sind vom Umformerschachte aus und durch Sauger auf dem Dache entlüftet, während für den Maschinenraum Fenster mit geteilten Scheiben angeordnet sind. Durch Holzwände mit Drehtüren sind die Führerstände vollständig gegen den Maschinenraum abgeschlossen. Die Führerstände können elektrisch geheizt werden. Für die Dampfheizung des Zuges ist ein Kessel im Packwagen vorgesehen. Beleuchtet wird die Lokomotive innen durch Kohlenfadenlampen, für die Signallichter und als Notbeleuchtung für den Führerstand sind Petroleum-Laternen angeordnet.

Nr. 57) Elektrische D.-Güterzuglokomotive der preufsisch-hessischen Staatsbahnen (Textabb. 27), gebaut

Abb. 27. Elektrische D.-Güterzug-Lokomotive der preußisch-hessischen Staatsbahnen. Maßstab 1 : 150.

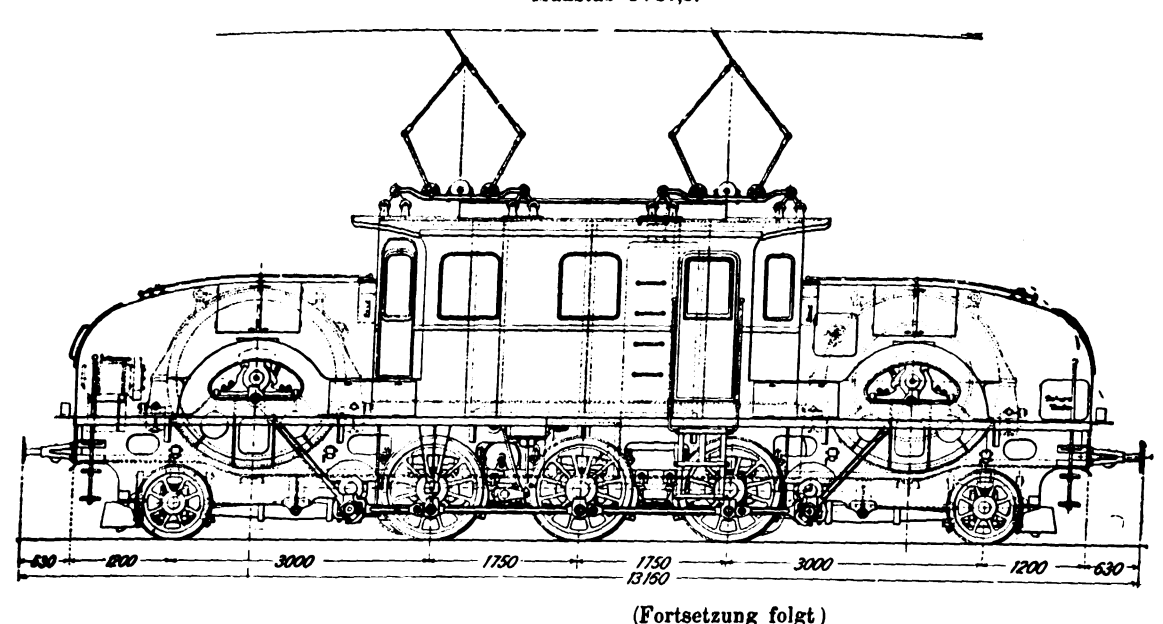


von den Siemens-Schuckertwerken und der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals G. Egestorff. Die Lokomotive hat in ihrer äufsern Erscheinung Ähnlichkeit mit Nr. 56), indem der Maschinenraum wieder in der Mitte, die Führerstände an den Enden liegen. Die Maschine nebst Umformern ist so leicht zu überwachen. Auch hier ist nur eine Triebmaschine angeordnet, von der aus eine zwischen den gekuppelten Triebachsen liegende Blindwelle angetrieben wird. Die Triebstange ist unter 45° geneigt. Triebstange und Kuppelstangen sind nach bewährter Anordnung durch ein besonderes gemeinsames Halsstück mit dem Kurbelzapfen der Blindwelle verbunden. Nur eine Endachse ist um 15 mm nach jeder Seite verschiebbar. Blindwellen- und Triebmaschinen-Lager sind durch kräftig gebaute Stahlgufsstücke unverrückbar verbunden. Erstere sind vierteilig und von unten und seitlich durch Keile einstellbar. Die Führerstände mit allem Zubehöre sind an beiden Enden der Lokomotive für jede Fahrrichtung besonders angeordnet. Die mit einer Handhebelbremse verbundene Westinghouse-Luftdruckbremse wirkt einseitig auf alle Räder.

Nr. 58) Elektrische 1C1.G.- und P.-Lokomotive der badischen Staatsbahnen, gebaut von den Siemens-Schuckert-Werken und J. A. Maffei (Textabb. 28).

Die Triebmaschinen sind an den Enden der Lokomotive in schmale und niedrige Blechgehäuse eingeschlossen. Das Führerhaus liegt in der Mitte, mit Ausblick nach beiden Seiten und mit den erforderlichen Schaltvorrichtungen und Handgriffen für jede Fahrrichtung besonders. Jede Triebmaschine arbeitet auf eine besondere, aufsen vor den gekuppelten Achsen

Abb. 28. 1 C 1. G.- und P.-Lokomotive der badischen Staatsbahnen. Mafsstab 1 : 87,5.



liegende Blindwelle. Die Stromumformer, die Hochspannungskammer mit den Schaltvorrichtungen und die Verteilungstafel sind in das Führerhaus eingebaut. Der Hauptumformer ist in einen besonderen Schacht eingeschlossen. Die Hochspannungskammer läfst sich erst öffnen, nachdem die Stromabnehmer aufser Berührung mit dem Fahrdrahte gebracht und die stromführenden Teile an Erde gelegt sind.

Die Lokomotive ist zur Beförderung von schnellfahrenden 400 t schweren Personenzügen und von Güterzügen mit etwa 1300 t Gewicht vorgesehen.

(Fortsetzung folgt)

Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen für Eselsrückenbetrieb. †)

Dr.-Ing. Sammet, Dipl.-Ing. in Karlsruhe.

(Schlufs von Seite 259)

Bisher ist angenommen, dafs die Verteilungstrecke grade liegt, was nur bei den Gleisen in der Verlängerung des Rückengleises zutrifft; alle anderen enthalten Bogen, deren Länge und Schärfe in verschiedenen Gleisen verschieden sind. Auf dem Wege vom Rückenfufse nach den Sammelgleisen müssen bei Hauptablaufanlagen durchschnittlich zwei Weichen- und ein Gleis-Bogen durchfahren werden, die zusammen einer Widerstandshöhe von 0,3 bis 0,4 m entsprechen. Das für das Wagenschieben auf gerader Bahn erforderliche Mindestgefälle von 1 : 800 mufs in den Bogen auf 1 : 400 verstärkt werden, damit zum Stehenbleiben neigende Wagen von Hand durch die Bogen gebracht werden können. Bei dieser Neigung müfste den beladenen offenen Wagen am Rückenfufse 5,8 m/Sek Geschwindigkeit erteilt werden, wenn sie den Anfang der Sammelgleise mit 5 m/Sek Geschwindigkeit erreichen sollen (Textabb. 11). Für

Abb. 11 bis 16. Wagenablauf durch die Verteilungstrecken.

Abb. 11.

5 m/Sek — 5,8 m/Sek — ~ 1 : 400 — h = 0,75 m — 300 m — w = 2,7 kg/t — hw = 0,81 m — hw (Krümmung) = 0,40 m — Verteilungstrecke

Abb. 12.

5 m/Sek (4,5 m/Sek) — 5 m/Sek — ~ 1 : 250 (~ 1 : 300) — h = 1,21 m — 300 m — w = 2,7 kg/t — hw = 0,81 m — hw (Krümmung) = 0,40 m — h = hw + hw (Krümmung) = 0,81 + 0,40 = 1,21 m — Verteilungstrecke

gleiche Laufgeschwindigkeiten von 5 m/Sek am Anfange und Ende der Verteilungstrecke ist unter Voraussetzung des gleichen Bogenwiderstandes ein Gefälle von ~ 1 : 250 erforderlich (Textabb. 12*). Die für krumme Verteilungstrecken in Betracht kommenden Gefälle liegen somit zwischen 1 : 400 und 1 : 250, wobei die erstere Neigung als nicht zu unterschreitender Mindestwert anzusehen ist. Bei der Neigung 1 : 400 ist die Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen am Rückenfufse 5,8 m/Sek. Sie ist gröfser als es für den Ablaufbetrieb erwünscht ist, denn es mufs nicht nur bei den Sammelgleisen auf mäfsige Laufgeschwindigkeiten von höchstens 5 m/Sek gesehen, sondern auch darauf geachtet werden, dafs in den Verteilungstrecken keine übermäfsigen Laufgeschwindigkeiten vorkommen. Auf geraden Gleisen der Verteilungstrecken werden die beladenen offenen Wagen, da das Gefälle 1 : 400 ungefähr gleich dem Widerstande ist, annähernd mit der Geschwindigkeit von 5,8 m/Sek in die Sammelgleise einlaufen. Auf den krummen Verteilungsgleisen liegen die Bogen vielfach zu grofsem Teile in der Nähe des Endes der Verteilungstrecke. Die Ermäfsigung der Laufgeschwindigkeit der Wagen wird daher erst am Ende der Verteilungstrecke eintreten, die ganze übrige Strecke wird mit der hohen Geschwindigkeit durchfahren. Um die hohen Geschwindigkeiten auszuschalten, mufs man die Laufgeschwindigkeit am Rückenfufse ermäfsigen und gleichzeitig das Gefälle der Verteilungstrecke verstärken.

Die Ermäfsigung der Laufgeschwindigkeit der Wagen am Rückenfufse mufs aber auf das unumgänglich nötige Mafs beschränkt werden. Falls man nämlich die Ungleichheiten im Ablaufe der Wagen in den Verteilungstrecken und in den Sammelgleisen möglichst beheben will, mufs Vorsorge getroffen werden, dafs nicht unter ungünstigen Umständen einzelne Wagen schon hier oder im vordern Teile der Sammelgleise hängen bleiben und den Ablaufbetrieb hemmen.

Aufserdem müssen geringe Erhöhungen der Laufwiderstände durch leichten Gegenwind oder mäfsige Kälte unschädlich gemacht werden.

*) Für Laufgeschwindigkeiten von 4,5 m/Sek am Anfange der Sammelgleise ist das erforderliche Gefälle nach Textabb. 12 rund 1 : 300.

†) Zentralblatt der Bauverwaltung 1912, Nr. 59, S. 378.

Dies erreicht man am sichersten dadurch, dafs man den Wagen am Anfange der Verteilungstrecke die höchste zulässige Laufgeschwindigkeit erteilt.

Man mufs aber auch dafür sorgen, dafs die Wagen jeder Gattung mit möglichst gleicher Geschwindigkeit in die Verteilungstrecken einlaufen. Denn je gröfser die Unterschiede der Geschwindigkeiten der einzelnen Wagen schon am Anfange einer Strecke sind, desto gröfser werden sie im weitern Ablaufe auf dieser und in den anderen Strecken sein.

Bei grofsen Unterschieden der Laufgeschwindigkeiten kommen leicht Schwierigkeiten im Auffangen der Wagen, Aufstöfse, Güterbeschädigungen, Entgleisungen und sonstige Betriebsgefahren vor.

Man wird die Laufgeschwindigkeit der Wagen beim Einlaufe in die Verteilungstrecken nicht über 5,5 m/Sek wählen dürfen; dabei ist für eine krumme Verteilungstrecke das Gefälle von 1 : 320 erforderlich (Textabb. 13). Anderseits sollte wegen der Schwerläufer und des Ablaufes bei widrigen Verhältnissen allgemein nicht unter 5 m/Sek gegangen, und dieser Mindestwert möglichst auch da beibehalten werden, wo man niedrigere Laufgeschwindigkeiten am Anfange der Sammelgleise hat, als 5 m/Sek.

Abb. 13.

Die Geschwindigkeiten für die Wagen am Rückenfufse liegen demnach zwischen 5 und 5,5 m/Sek, wobei man sich bei gröfseren Hauptablaufanlagen möglichst dem letztern Werte nähern sollte*).

Die für die Verteilungstrecke erforderliche Neigung ist aus den gegebenen Laufgeschwindigkeiten am Rückenfufse und am Anfange der Sammelgleise im Einzelfalle zu bestimmen. Sie hängt auch von den Krümmungsverhältnissen der Verteilungstrecke ab und wird bei Hauptablaufanlagen zwischen 1 : 250 und 1 : 300 liegen. Bei diesen Anlagen müssen vielfach bis 40 Sammelgleise mit dem Rückenfufse verbunden werden. Da die Verbindungsgleise verschiedene Längen und Krümmungen haben, so müfste man jedem dieser Gleise die ihm zukommende Neigung und jedem Sammelgleise entsprechende Höhenlage geben, doch ist das nicht durchführbar. Man gibt vielmehr allen Verteilungsgleisen der Ablaufanlage dieselbe Neigung nach vermittelten Bogenwiderstande, oder man fafst die Sammelgleise gruppenweise zusammen und gibt den zu jeder Gruppe gehörenden Verteilungsgleisen eine für die Gruppe gemittelte Neigung. Die Auflösung in mehrere Neigungstrecken ist jedoch möglichst einzuschränken, damit der Querschnitt der Ablaufanlage nicht ungünstig gestaltet wird. Wie diese Auflösung in mehrere Gefälle gedacht ist, ist aus den folgenden Längenschnitten ersichtlich. In Textabb. 14 liegt der Anfang der Neigungstrecke am Rückenfufse. Das schwächere Gefälle ist für die kürzeren und weniger gekrümmten inneren Verteilunggleise bestimmt. Die stärkere Neigung 1 : y gehört zu den längeren und stärker gekrümmten äufseren Verteilungsgleisen.

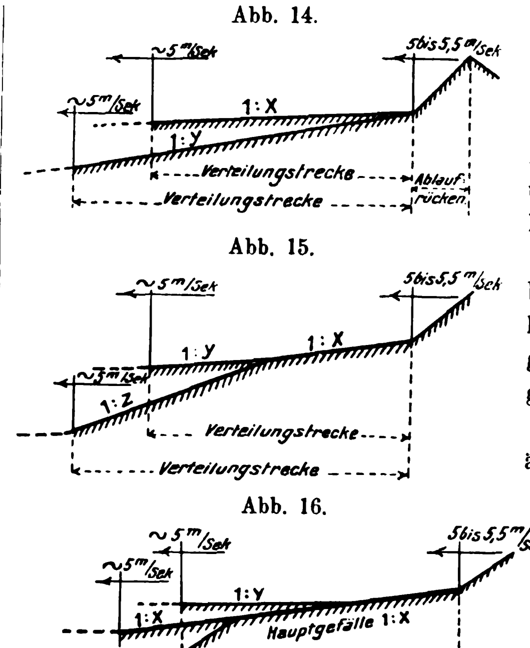


Abb. 14.

Abb. 15.

Abb. 16.

Textabb. 15 enthält noch ein Zwischengefälle 1 : x, an das sich erst die mit verschiedenem Gefälle versehenen Neigungstrecken 1 : y und 1 : z anschliefsen. Für die mittleren Verteilungsgleise der Ablaufgruppe ist in Textabb. 16 ein Hauptgefälle 1 : x angelegt, aus dem die Verteilungsgleise für die beiderseits äufseren Sammelgleise mit anderen Neigungen abzweigen.

Die Anordnung mehrerer Gefälle innerhalb der Verteilungstrecken*) kommt nur bei grofsen Ablaufanlagen mit vielen Sammelgleisen vor, sie kann besonders bei Anlagen, deren Sammelgleise ungleichmäfsig auf beide Seiten der Achse des Ablaufrückens verteilt sind, mit Vorteil angewendet werden.

Für die Anordnung der Laufgeschwindigkeiten am Rückenfufse und der Gefälle in den Verteilungstrecken ist zu beachten:

C. „Die Laufgeschwindigkeiten der Wagen am Rückenfufse sollen bei Hauptablaufanlagen zwischen 5 und 5,5 m/Sek, bei Nebenlaufanlagen 5 m/Sek betragen. Der Wert von 5 m/Sek soll möglichst nicht unterschritten werden.“

D. „Das Mindestgefälle für alle Verteilungstrecken ist 1 : 400.“

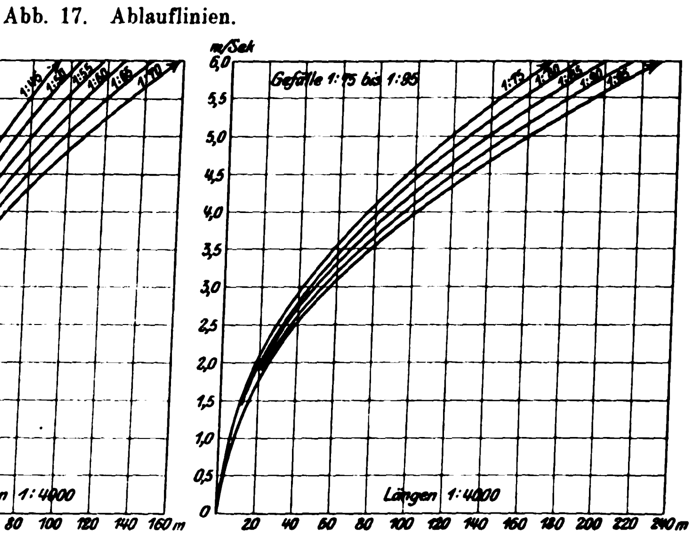
Bei den bisherigen Untersuchungen über die Verteilung des Gefälles auf den Ablaufrücken und die Verteilungstrecken ist ermittelt worden, dafs die Laufgeschwindigkeiten der beladenen offenen und der leeren gedeckten Wagen am Rückenfufse möglichst gleich sein müssen. Die erforderliche Laufgeschwindigkeit kann auf einer längeren schwächer geneigten, oder auf einer kurzen stärker geneigten Bahn gewonnen werden. Die Unterschiede in den Laufgeschwindigkeiten der einzelnen Wagen am Fufse des Rückens werden aber um so unbedeutender sein, je kleiner h_w bei gegebenem h ist und

*) Wenn die für die Verteilungstrecken von Hauptablaufanlagen durchgeführten Untersuchungen sinngemäfs auf die Nebenablaufanlagen übertragen werden, so ergibt sich als zweckmäfsigster Wert für die Ablaufgeschwindigkeit am Rückenfufse der ermittelte Mindestwert von 5 m/Sek.

*) Bei Nebenablaufanlagen kommt man in der Regel mit einer einzigen Neigung aus, weil die Zahl der Gruppengleise, die Länge der Verteilungstrecken und die Bogenwiderstände kleiner sind.

da $h_w = \frac{w \cdot s}{1000}$ mit dem Laufwege s gradlinig wächst, je kürzer die Ablaufbahn ist; demnach ist der Rücken kurz und steil anzulegen. Wenn das steilste zulässige Gefälle zu 1 : 20 angenommen wird, so sind nach den Ablauflinien Textabb. 17 zur Erreichung einer Laufgeschwindigkeit von 5 oder

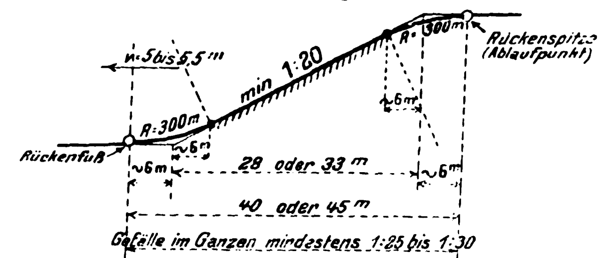
Abb. 17. Ablauflinien.



5,5 m/Sek Ablaufbahnen von 28 oder 33 m Länge erforderlich.

Werden die Ausrundungen an den Gefällbrüchen am Scheitel und Rückenfuſse mit 300 m Halbmesser ausgeführt, so sind noch etwa 2 . 6 = 12 m zuzuschlagen. Die Mindestlänge eines Ablaufrückens für Hauptablaufanlagen ist demnach 40 oder 45 m. Das Neigungsverhältnis für die ganze Strecke verringert sich dabei nach Textabb. 18 auf 1 : 25 bis

Abb. 18. Längsschnitt durch einen Ablaufrücken für Hauptablaufanlagen.



1 : 30. Beträchtliche Unterschiede der Laufgeschwindigkeiten der beladenen offenen und der leeren gedeckten Wagen kommen bei dieser Länge des Ablaufrückens nicht vor; man könnte ohne Bedenken sogar bis 60 m Länge gehen. Von einem solchen Rücken werden alle Wagen annähernd mit der gleichen höchstzulässigen Geschwindigkeit in die Verteilungsstrecken einlaufen. Die einzeln ablaufenden Wagen oder Wagengruppen müssen aber auſserdem in ausreichenden Abständen in die Verteilungstrecke einlaufen, weil es sonst nicht möglich ist die Verteilungsweichen umzustellen. Man erreicht dies, indem man den ablaufenden Wagen vor den Verteilungsweichen möglichst kurz hinter dem Ablaufpunkte eine Ablaufgeschwindigkeit erteilt, die gröſser ist, als die Abdrückgeschwindigkeit. Dabei werden die Wagen um so weiter aus einander gezogen je kleiner das Verhältnis der Abdruckgeschwindigkeit zur Ablaufgeschwindigkeit wird. Man versieht deshalb die Ablaufstrecke von dem Rückenscheitel bis zu den Verteilungsweichen mit möglichst steilem Gefälle und sucht am Ende dieser Strecke möglichst hohe Laufgeschwindigkeit zu erreichen. Den besten Erfolg hat man bei der Verwendung des stärksten zulässigen Gefälles und der höchstzulässigen Laufgeschwindigkeiten am Rückenfuſse.

Das Bestreben, die Verteilungstrecken kurz auszubilden, könnte dadurch unterstützt werden, daſs man die Spitzenweichen in den Ablaufrücken hineinschiebt. Nach O. Blum kann mit der ersten Weiche bis auf 0,50 m unter die Rückenspitze herangerückt werden, was in dem Längsschnitt Textabb. 18 einer Entfernung von etwa 15 m von dem Ablaufpunkte entsprechen würde. Die auf diese Weise zu Gunsten der Verteilungstrecken gewonnene Länge ist 45 oder 40 — 15 = 30 oder 25 m, also ein beachtenswertes Maſs. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daſs bei einer solchen Anordnung im Steilgefälle des Ablaufrückens Weichenbogen durchfahren werden müssen, ehe die Wagen die volle Laufgeschwindigkeit haben. Dies ist unerwünscht, denn es besteht die Gefahr, daſs bei der geringen Laufgeschwindigkeit im Weichenbogen bei einem Teile der Wagen erhebliche Verzögerungen entstehen, so daſs diese Wagen mit geringerer, als der vorausgesetzten Geschwindigkeit am Rückenfuſse ankommen. Hierdurch würden aber die Laufweiten und Laufabstände der Wagen verkürzt, also das gefördert, was man einschränken wollte. Diese Betrachtungen zeigen, daſs man mit dem Gefälle der Ablaufrücken mehr erstreben muſs als Herr Cauer im Grundsatze II: „den Ablaufrücken ist ein Gefälle zu geben, das zum Auseinanderziehen der Wagen grade ausreicht," ausgesprochen hat. Vor allem müssen wegen der Schwerläufer und ungünstiger Witterung die höchstzulässigen unter C angegebenen Laufgeschwindigkeiten erreicht werden, und dann die Wagen mittels der Steilanordnung des Gefälles nicht nur auseinander gezogen werden, sondern auch trotz der verschiedenen Laufwiderstände am Rückenfuſse möglichst gleiche Geschwindigkeit erreicht haben. Die Bedingung für die Ausgestaltung der Ablaufrücken hat demnach zu lauten:

E. „Die Ablaufrücken sind mit dem gröſsten zulässigen Gefälle so hoch anzulegen, daſs die Wagen mit den unter C geforderten Laufgeschwindigkeiten am Rückenfuſse ankommen."

Die unter Dreiteilung der Ablaufanlage und Verlegung aller Bogen in die Verteilungstrecke durchgeführten Untersuchungen lassen wohl keinen Zweifel darüber, daſs es zur Gewinnung leistungsfähiger Ablaufanlagen für Eselsrückenbetrieb

vor allem darauf ankommt, die richtigen gegenseitigen Beziehungen zwischen der Laufgeschwindigkeit der Wagen am Anfange der Sammelgleise und deren Gefälle herzusstellen, wobei die Wagen mit betriebsicheren, aber genügend hohen Laufgeschwindigkeiten an den Anfang der Sammelgleise zu bringen sind, und das Mindestmafs des Gefälles dieser Gleise durch die Forderung des Verschiebens der Wagen von Hand bestimmt ist. Die Gefälle der Ablaufrücken und Verteilungsweichen beeinflussen die Wirkungsweise der Ablaufanlage nur, wenn durch sie unrichtige Laufgeschwindigkeiten hervorgebracht, oder die Laufwiderstände der Wagen nicht in ausreichendem Mafse unschädlich gemacht werden. Dementsprechend müssen beim Entwerfen der Gefällverhältnisse für Ablaufanlagen vor allem die Beziehungen zwischen der Laufgeschwindigkeit der Wagen am Anfange der Sammelgleise und der Neigung dieser Gleise zum Ausgangspunkte des Entwurfes gemacht und zunächst die genannten Laufgeschwindigkeiten und die Gefälle der Sammelgleise nach Ablauflinien und unter Beachtung der Grundsätze A und B dieses Aufsatzes festgelegt werden. Erst wenn dies geschehen ist, bestimmt man die Laufgeschwindigkeit der Wagen am Rückenfufse nach Grundsatz C und anschliefsend daran die Gefälle der Verteilungstrecken und des Ablaufrückens nach den Grundsätzen D und E. Ebenso sind bestehende mangelhaft wirkende Ablaufanlagen zu prüfen.

Vielfach übergeht man bei derartigen Prüfungen die Feststellung der Beziehungen zwischen der Neigung der Sammelgleise und der Laufgeschwindigkeit der Wagen am Anfange dieser Gleise und sucht Abhilfe allein durch Vergröfserung oder Verringerung der Höhe des Ablaufrückens zu schaffen. Wo das Gefälle der Sammelgleise mit 1 : 800 bis 1 : 600 in das richtige Verhältnis zur Laufgeschwindigkeit der Wagen gebracht werden kann, wird bei Vermeidung sonstiger Fehler der Erfolg nicht ausbleiben. Sind aber die Sammelgleise ungenügend geneigt oder gar wagerecht, daher die Laufweiten der Wagen unzureichend, so führt eine Erhöhung des Rückens nicht zum Ziele. Vor allem müfste in solchen Fällen die Neigung der Sammelgleise berichtigt werden.

Wird die Hauptablaufanlage des neuen Verschiebebahnhofes Mannheim, die sich im Allgemeinen als leistungsfähig bewährt, im Sinne dieser Ausführungen untersucht, so ergeben sich für die Laufgeschwindigkeiten aller Wagen am Rückenfufse*) 5,3 m/Sek, der beladenen offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise

Nr. 1 bis 7 rund 4,3 m/Sek, knapp ausreichend
Nr. 8 bis 16 rund 5,0 m/Sek, völlig ausreichend
Nr. 17 bis 23 rund 4,3 m/Sek, knapp ausreichend
Nr. 24 bis 30 rund 4,0 m/Sek, zu gering.

*) Der Rücken ist 0,30 m höher, als in dem Aufsatze von A. Blum über den neuen Verschiebebahnhof Mannheim, Organ 1909 S 1, angegeben ist.

Entwickelung, gegenwärtiger Stand und Aussichten des elektrischen Vollbahnwesens.

G. Soberski, Königlicher Baurat in Berlin-Wilmersdorf.

I. Entwickelung und Stand des elektrischen Hauptbahnwesens.

Die aufserordentlichen Erfolge, die die Einführung der elektrischen Arbeitsübertragung bei Strafsen- und Kleinbahnen gehabt hat, führte seit dem Ende der neunziger Jahre zu fortgesetzten Bemühungen, diese Neuerung auch für die Vollbahnen nutzbar zu machen.

In Anlehnung an die aus dem Strafsenbahnbetriebe vorliegenden Erfahrungen erstreckten sich die ersten Versuche auf die Ausrüstung von Personenwagen mit elektrischen Triebmaschinen, die teils auf den Fahrzeugachsen angeordnet waren, teils diese unter Vermittelung von Zahnrädern antrieben. Die Triebmaschinen wurden aus mitgeführten Speichern, die sich unter den Sitzbänken oder unter dem Wagenkasten befanden, mit Gleichstrom gespeist; die Aufladung der Speicher erfolgte in den Bahnhöfen, die bereits eine Anlage für Stromerzeugung besafsen oder an eine solche angeschlossen waren, während der Tageshelle, also während der Zeit schwacher Belastung.

Diese Anordnung, nach der beispielsweise bei den bayerischen Pfalzbahnen, den württembergischen Staatsbahnen*) und in Oberitalien mehrere elektrische Betriebe eingerichtet wurden, genügte im Allgemeinen den ersten Anforderungen, da es sich bei ihnen meist nur um die Beförderung leichterer Züge oder gar nur einzelner Triebwagen auf kürzeren Strecken handelte, für die die Verwendung von Dampflokomotiven recht unwirtschaftlich war. Weniger befriedigend gestaltete sich der Betrieb mit Speichern auf den Vorortbahnen grofser Städte, wie auf der Wannseebahn in Berlin,

*) Organ 1902, S. 133/140.

Abb. 1. Vierachsiger Speicher-Doppeltriebwagen der preußisch-hessischen Staatsbahnen. Fahrbereit. (S. S. W.)

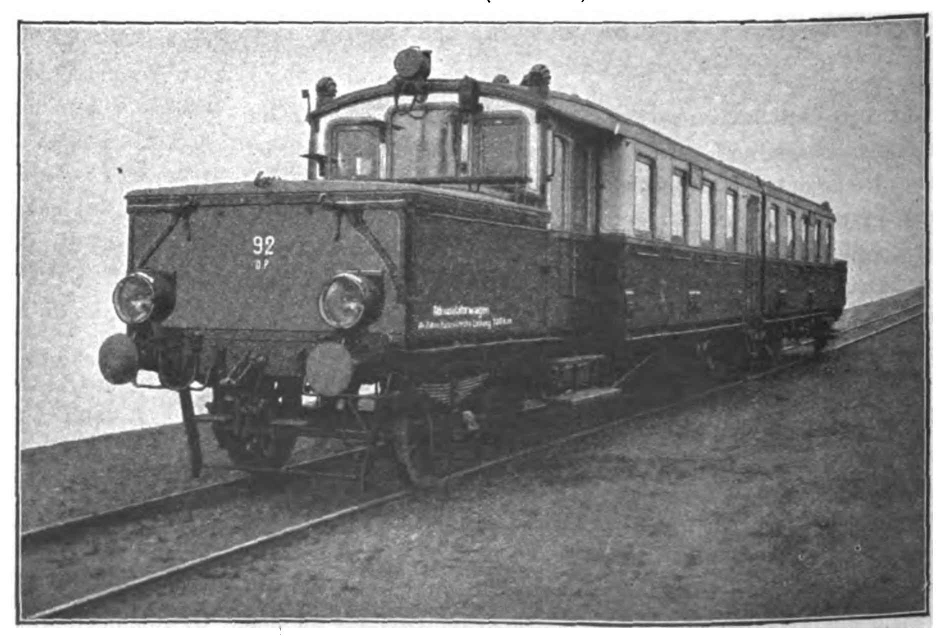


Abb. 2. Vierachsiger Speicher-Doppeltriebwagen der preußisch-hessischen Staatsbahnen. Speicher geöffnet. (S. S. W.)

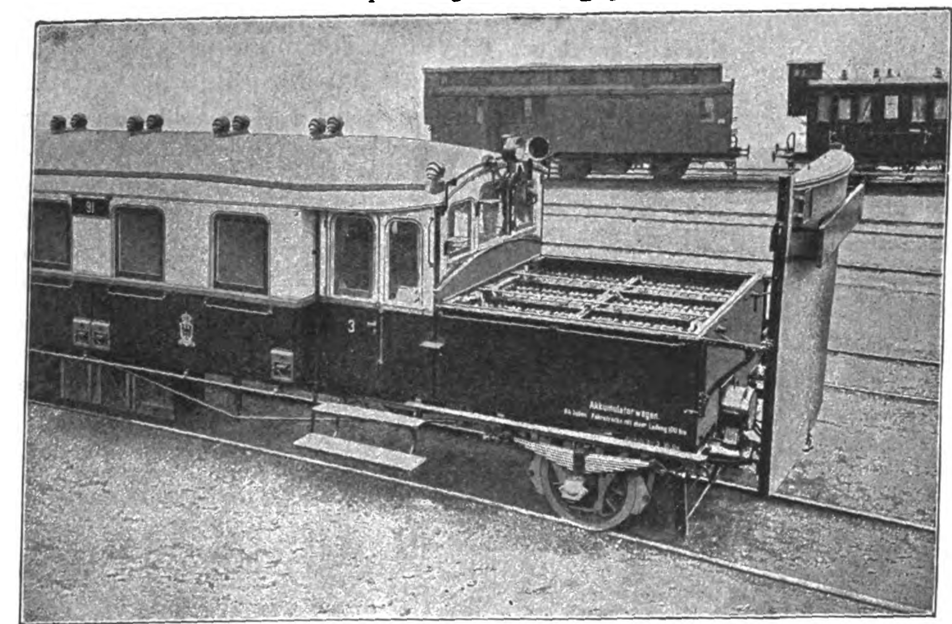
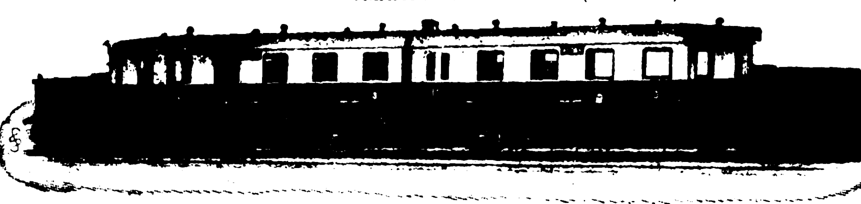
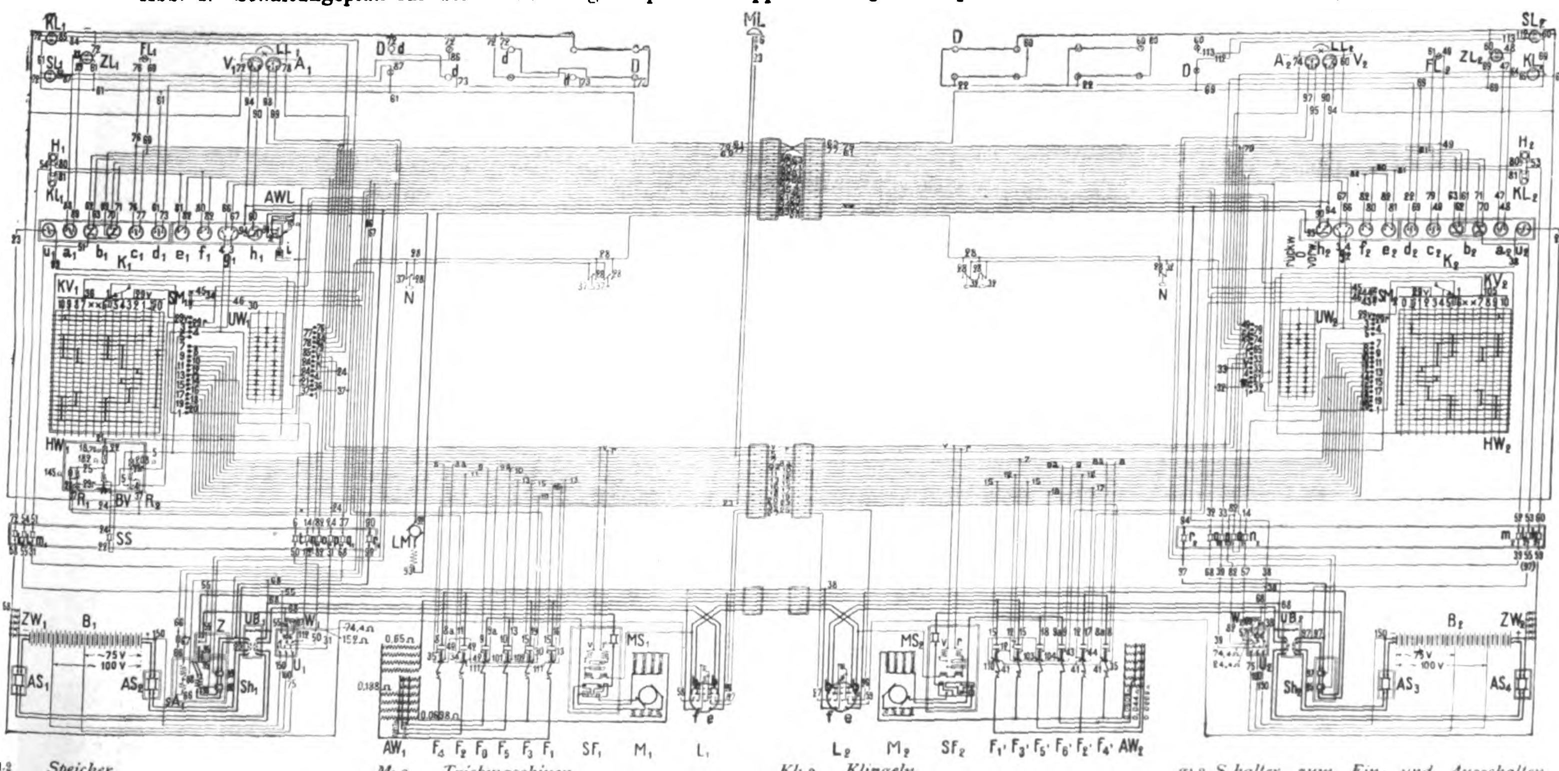


Abb. 3 Sechsachsiger Speicher-Doppeltriebwagen der preußisch-hessischen Staatsbahnen. Fahrbereit. (S. S. W.)



wegen der bei diesen meist starken Schwankungen der Belastungsverhältnisse; für kürzere Strecken ohne erhebliche Steigungen und mit geringerer, gleichmäſsiger Verkehrstärke hat er jedoch, entgegen den Erfahrungen im Straſsenbahnbetriebe, bei dem der Betrieb mit Speichern völlig versagt hat, das Feld behaupten und sich sogar weitern Eingang verschaffen können; bei den preuſsisch-hessischen Staatseisenbahnen werden Strecken von rund 4600 km Länge mit Speicherwagen befahren. Die besseren Erfolge auf den Hauptbahnen gegenüber den Straſsenbahnen sind vornehmlich darauf zurückzuführen, daſs es sich bei ersteren ausnahmslos um einen reinen Speicherbetrieb handelt, bei dem die Zellen in ortsfesten Anlagen und in für ihre Erhaltung zweckmäſsigen Zwischenräumen aufgeladen werden, während bei den Straſsenbahnen in den meisten Fällen ein gemischter Betrieb in Anwendung war, also die Nachladung der Speicher während der Fahrt unter den Oberleitungstrecken erfolgte. Auch die Unterbringung und Unterhaltung der Speicher ist bei den Vollbahnwagen wesentlich besser möglich; bei den neueren Ausführungen werden sie nicht mehr in oder unter den Wagen-

Abb. 4. Schaltungsplan für den sechsachsigen Speicher-Doppeltriebwagen der preußisch-hessischen Staatsbahnen. (S. S. W.)



$B_{1.2}$ Speicher
$AS_{1.2.3.4}$ Ausschaltbare Sicherungen
$UB_{1.2}$ Umschalter zum Fahren mit einem Speicher
$Sh_{1.2}$ Nebenschluſs zum Amperemesser 1 oder 2
sA Selbsttätiger Ausschalter
Z Zähleranschluſs
$F_{1.1}$ Fernschalter für Reihenschaltung mit Widerstand
$F_{3.3}$ Fernschalter für Reihenschaltung ohne Widerstand
$F_{2.2}$ Fernschalter für Nebeneinanderschaltung mit Widerstand
$F_{4.4}$ Fernschalter für Nebeneinanderschaltung ohne Widerstand
$F_{5.5}$ Fernschalter für Einschaltung mit groſsem Widerstand
$F_{6.6}$ Fernschalter für Einschaltung mit kleinem Widerstand
$AW_{1.2}$ Anfahr- und Einschalt-Seitenstände
$SF_{1.2}$ Fahrrichtungschalter
$M_{1.2}$ Triebmaschinen
$MS_{1.2}$ Sicherungen der Triebmaschinen
$L_{1.2}$ Ladedosen
$ZW_{1.2}$ Zusatzwiderstände für die Beleuchtung beim Laden
$U_{1.2}$ Umschalter (mit UB_1 oder UB_2 mechanisch gekuppelt)
$K_{1.2}$ Führerschalter
$HW_{1.2}$ Hauptwalzen
$UW_{1.2}$ Umschaltwalzen
$KV_{1.2}$ Kurzschluſsvorrichtungen
$SM_{1.2}$ Sperrmagnete, abhängig von der Hüpferverriegelung
SS Sicherung für Sicherheitschaltung
R_1 Schaltmagnet für Sicherheitschaltung
R_2 " " "
$W_{1.2}$ Vorschaltwiderstände beim Fahren mit 1 Speicher
BV Bremsventil
N Notbremsgriffe
$H_{1.2}$ Huppen
$Kl_{1.2}$ Klingeln
LM Triebmaschine für die Luftpumpe
AWL Anlaſswiderstand für die Triebmaschine der Luftpumpe
ML Triebmaschine des Läutewerkes
$A_{1.2}$ Stromzeiger
$V_{1.2}$ Spannungzeiger
$KL_{1.2}$ Kopflaterne
$SL_{1.2}$ Kopf- oder Schluſslaterne
$ZL_{1.2}$ Signallaterne
D Deckenlampen, d unbenützt
$Fl_{1.2}$ Flurlampen
$LL_{1.2}$ Leselampen für Meſswerkzeuge
$a_{1.2}$ Ausschalter für die Signallaternen
$b_{1.2}$ Um- und Ausschalter für die Wagenbeleuchtung
$c_{1.2}$ Ausschalter für Flur- und Leselampen
$d_{1.2}$ Ausschalter für die Abteilbeleuchtung
$e_{1.2}$ Druckknöpfe für die Klingeln
$f_{1.2}$ Druckknöpfe für die Huppen
$g_{1.2}$ Schalter zum Ein- und Ausschalten des selbsttätigen Ausschalters
$h_{1.2}$ Um- und Ausschalter für die Triebmaschine der Luftpumpe
i Selbsttätiger Ausschalter für die Triebmaschine der Luftpumpe
$a_{1.2}$ Schalter für die Triebmaschine des Läutewerkes
k Sicherung für den Beleuchtungstrom
$l_{1.2}$ " " " Huppen- und Klingelstrom, 100 Volt
$m_{1.2}$ " " " Beleuchtungstrom
$n_{1.2}$ " " " Steuerstrom, 175 V.
$o_{1.2}$ " " " Huppen- und Klingelstrom, 100 Volt
$p_{1.2}$ " " " Steuerstrom, 150 V.
$q_{1.2}$ " " " Steuerstrom, 150 V.
$r_{1.2}$ " " die Triebmaschine der Luftpumpe
t " " " Triebmaschine des Läutewerkes

kasten untergebracht, sondern in besonderen Vorbauten. Die Textabb. 1—4 zeigen neuere vier- und sechsachsige Triebwagen, kurz gekuppelte Doppelwagen, fahrbereit und mit aufgedecktem Speicher*), sowie ein Schaltungsplan für den sechsachsigen Wagen. Eine wesentliche Einschränkung erfährt die wirtschaftliche Güte des Betriebes mit Speicher-Triebwagen durch die geringe Fahrlänge, den hohen Beschaffungspreis der Speicher, ihr grofses Gewicht und die bedeutenden Verluste beim Laden und Entladen; man ist deshalb in neuerer Zeit auch zum Baue von benzol-elektrischen Triebwagen**) übergegangen, bei denen der Speicher durch eine Benzin-Triebmaschine ersetzt ist; diese treibt einen Stromerzeuger, der den Strom für die elektrischen Triebmaschinen liefert. Das Anlassen der Benzinmaschine, die zur Vermeidung einer Übertragung ihrer Erschütterungen auf den Wagenkasten auf einem besondern Vorbaue aufgestellt ist, erfolgt durch Prefsluft, die ohnedies für die Bremse erforderlich ist. Die Textabb. 5 und 6 zeigen einen benzol-elektrischen Triebwagen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen und dessen vorderes Drehgestell mit Benzintriebmaschine und Stromerzeuger.

Für die Befriedigung gröfserer Kraft- und Verkehrs-Bedürfnisse auf elektrischem Wege genügen jedoch beide bisher besprochenen Triebwagen nicht, dazu kann die stetige Stromzuleitung von aufsen nicht entbehrt werden; die Verwendung der Strafsenbahn-Oberleitung war aber für Vollbahnen nicht angängig, da für sie bei dem bis dahin verwendeten Gleichstrom von 500 bis 600 Volt Spannung solche Strommengen nötig wurden, dafs die Leitungsdrähte und deren Aufhängung sehr stark, also auch sehr teuer geworden wären, und den Betrieb von vornherein unwirtschaftlich gemacht hätten. Man kam daher zu der Stromzuführung durch eine dritte Schiene, die vielfach in Amerika und auch in Deutschland besonders da in Anwendung gekommen ist*), wo es sich nicht um

*) Organ 1909, S. 250.

**) Organ 1906, S. 167; 1911, S. 91.

*) Organ 1901, S. 229; 1903, S. 91; 1904, S. 27/28, 45/47; 182 und 183; 1905, S. 36; 1906, S. 129; 1907, S. 217; 1908, S. 288 und 365.

Abb. 5. Benzol-elektrischer Triebwagen der preußisch-hessischen Staatsbahnen. (A. E. G.)

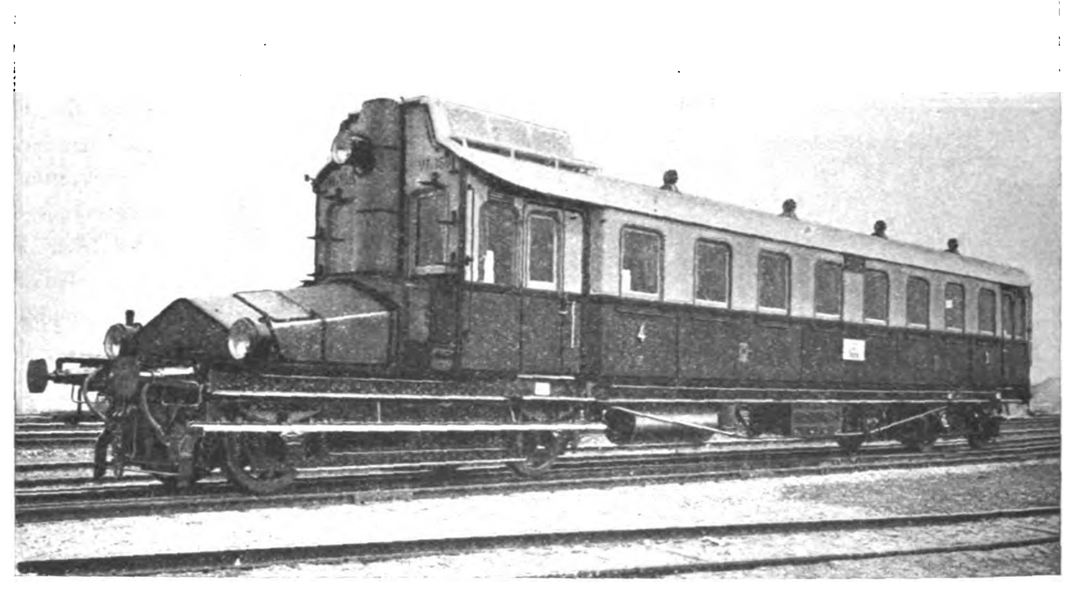
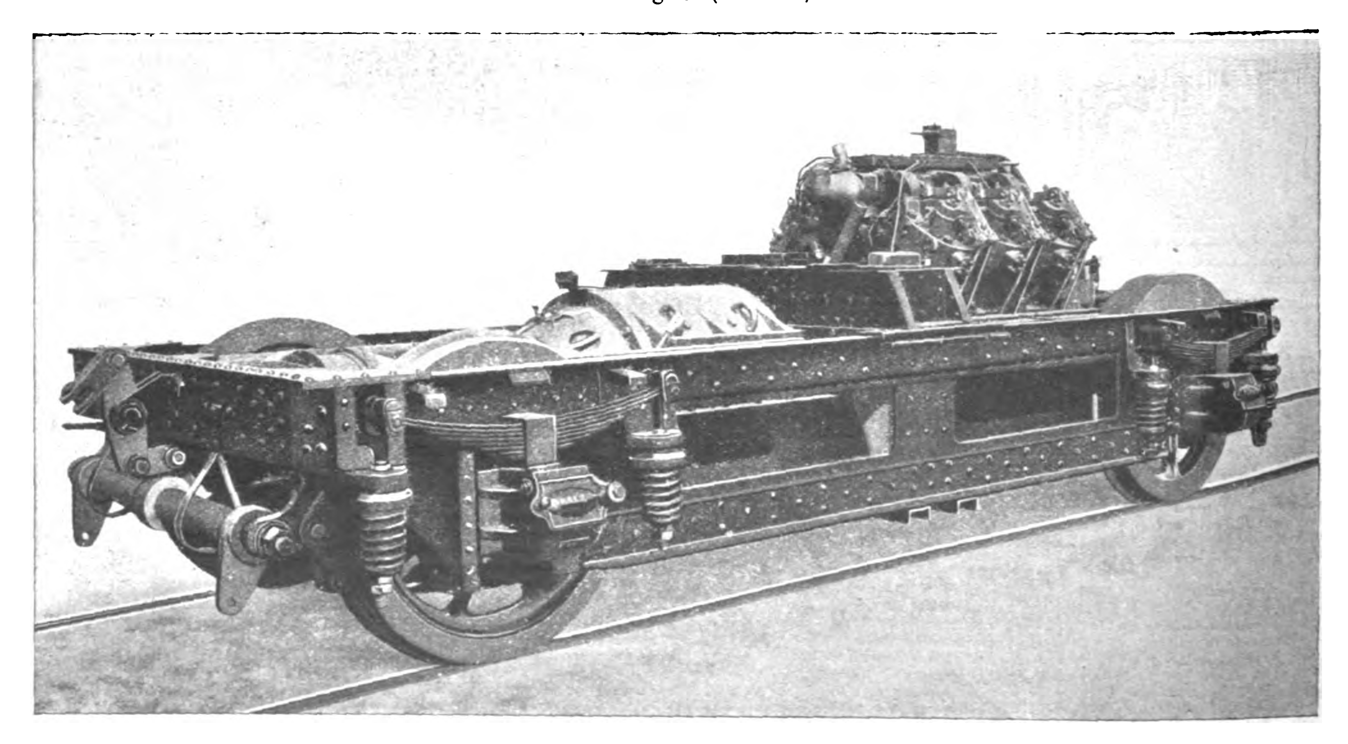


Abb. 6. Benzol-elektrischer Triebwagen der preußisch-hessischen Staatsbahnen. Drehgestell mit Benzin-Triebmaschine und Stromerzeuger. (A. E. G.)



grofse Streckenlängen handelt, und man deshalb mit Spannungen bis etwa 650 Volt auskommen konnte.

Höhere Spannungen sind durch die dritte Schiene nur ausnahmsweise zugeführt, so 750 Volt bei der Hoch- und Untergrundbahn*) in Berlin; bei noch höheren Spannungen entstehen Schwierigkeiten in der stromdichten Lagerung der Stromschiene; allgemeine Nachteile, die der dritten Schiene anhaften, sind noch die hohen Anlagekosten, die Erschwerung des Verkehrs auf dem Bahnkörper besonders in den Bahnhöfen, die trotz der Abdeckungen nicht ganz ausgeschlossene Gefährdung der auf dem Bahnkörper tätigen Menschen, die Erschwerung der Gleisunterhaltungsarbeiten und endlich die durch Vereisen und Verschneien der Stromschiene möglichen Störungen. Letztere kann man allerdings fast völlig beseitigen durch die, besonders in Amerika übliche Verlegung der Stromschiene mit der Stromabnahmefläche nach unten. Die Textabb. 7 und 8 lassen die Ausführung der dritten Schiene in ihren verschiedenen Einzelheiten in Bahnhöfen und auf freier Strecke bei der Wannseebahn und der Hoch- und Untergrundbahn in Berlin erkennen, und Textabb. 9 gibt eine Darstellung der Stromabnehmer, von denen sich mindestens zwei an jedem Triebwagen befinden.

*) Organ 1902, S. 149/151.

Als die zweckmäfsigste Art der Stromzuführung hat sich die bereits im Strafsenbahnbetriebe erprobte Luftoberleitung bewährt. Diese führt jedoch bei den Vollbahnen, bei denen es auf die Beförderung schwerer Züge und die Überwindung grofser Entfernungen ankommt, nur unter Anwendung hoher Spannungen zum Ziele, da die Leitungsanlagen sonst zu schwer und teuer werden, oder zu hohe Spannungsverluste ergeben. Der Gleichstrom kann nun aber diese Forderungen nicht in genügender Weise erfüllen, da die Gleichstrom-Triebmaschine, die an sich wegen ihrer leichten Regelung für den Bahnbetrieb sehr geeignet ist, für hohe Spannungen nicht gebaut, und die Abspannung des Stromes nur teuer in umlaufenden Abspannern bewirkt werden kann.

Abb. 7. Anordnung der dritten Schiene auf der Wannseebahn bei Berlin. (S. S. W.)



Die bislang höchste Spannung für Gleichstrom-Triebmaschinen bei Bahnanlagen ist 1000 Volt bei der Rheinuferbahn Köln—Bonn und den Linien Berchtesgaden—Landesgrenze und Berchtesgaden-Königsee; durch Schaltung zweier derartiger Triebmaschinen hinter einander oder Verwendung einer Dreileiter-Anlage kann man dann in der Fahrleitung 2000 Volt Spannung zur Anwendung bringen, so bei der Bahn der Moselhütte von St. Marie nach Maizières*). In ähnlicher Weise machte Thury schon 1903 die Anwendung einer Spannung von 2400 Volt in der Fahrleitung durch Schaltung von vier Triebmaschinen für 600 Volt hinter einander möglich**). Die Textabbildungen 10 und 11 zeigen die Fahrleitungsanlagen der Rheinuferbahn Köln—Bonn auf freier Strecke und in Bahn-

Abb. 8. Anordnung der dritten Schiene bei der Hoch- und Untergrundbahn in Berlin.

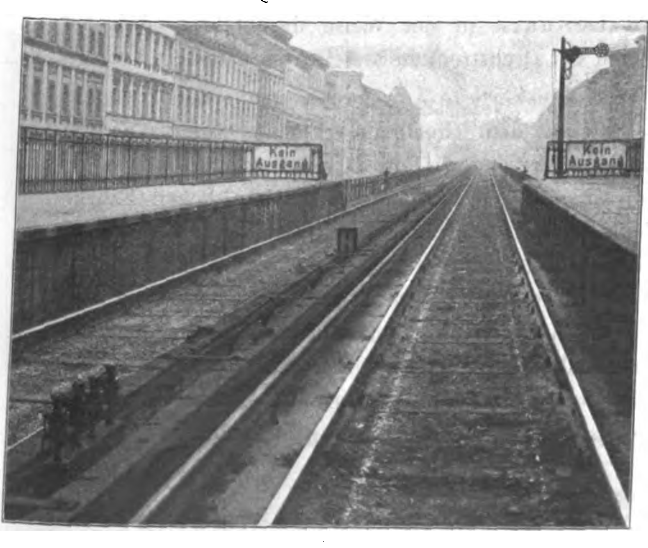
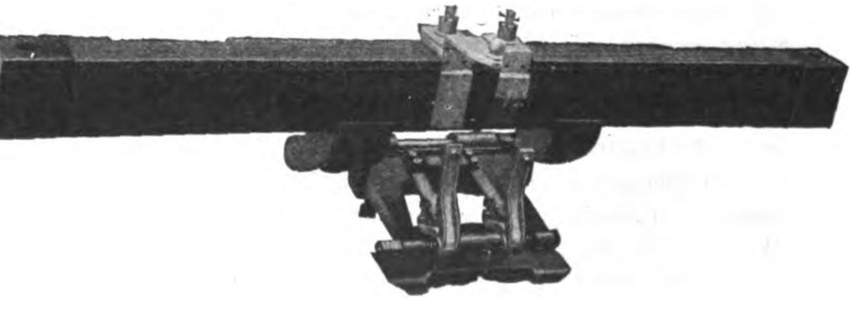


Abb. 9. Stromabnehmer für die dritte Schiene. (S. S. W.)



*) Organ 1908, S. 329.
**) Organ 1908, S. 288.



Abb. 10. Rheinuferbahn Köln-Bonn, 1000 Volt Gleichstrom. Fahrleitungsanlage auf freier Strecke. (S. S. W.)

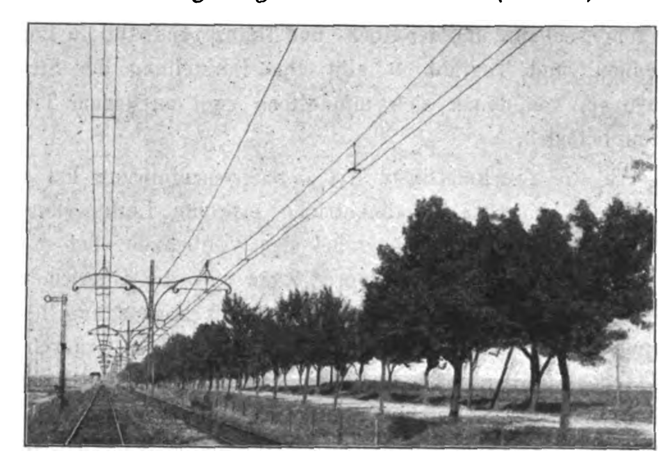


Abb 11. Rheinuferbahn Köln-Bonn, 1000 Volt Gleichstrom. Fahrleitungsanlage im Bahnhof. (S. S. W)

höfen; die Fahrleitung ist hier bereits in Kettenaufhängung ausgeführt, auf die später noch näher eingegangen werden wird.

Neuerdings werden Gleichstrom-Triebmaschinen für 1500 bis 2000 Volt gebaut, aber selbst diese Spannungen, die schon bedenklich erscheinen, da beim Bahnbetriebe stets ein Pol durch die Fahrschienen an Erde liegt, würden immer noch zu teure Stromleitungen und Stromerzeugungs-Anlagen in verhältnismäfsig geringen Abständen von 40 bis 50 km bedingen, wenn nicht zu grofse Spannungsverluste entstehen sollen.

Es lag deshalb nahe, zur Überwindung der Schwierigkeiten Wechselstrom heranzuziehen, da sich diese Stromart für hohe Spannungen besonders eignet, also die elektrische Übertragung von Arbeit auf weite Entfernungen in wirtschaftlicher Weise ermöglicht. Bei den ersten Ausführungen dieser Art wurde hochgespannter Wechselstrom längs der Bahnstrecke geführt und in entsprechenden Abständen wurden Umformer für die Umformung des Wechselstromes in Gleichstrom üblicher Spannung aufgestellt*). Diese Umformung ist zwar in Anlage und Betrieb billiger, als die Anlagen zur Erzeugung von Gleichstrom, verringert aber den Wirkungsgrad der ganzen Anlage und erleichterte schon aus diesem Grunde die elektrische Ausstattung der Vollbahnen nicht. Deshalb schritt man zur unmittelbaren Anwendung des Wechselstromes in den Triebmaschinen, und zwar des dreiwelligen Wechselstromes, Drehstromes, da brauchbare Triebmaschinen für einwelligen Wechselstrom noch nicht zur Verfügung standen. Die hierbei auftretenden Schwierigkeiten lagen einerseits in der Ausbildung der Fahrleitung, die zwei gegen einander stromdicht zu verlegende Luftleitungen erfordert, schon deshalb keine höhere Spannung als etwa 4000 Volt zuläfst und in den Bahnhöfen, besonders in den Weichen, in denen sich die stromdicht von einander zu sondernden Luftleitungen kreuzen, zu verwickelten und unschönen Netzen führt, anderseits in der geringen Regelbarkeit der Drehstrom-Triebmaschine, die auch bei wechselnder Belastung unveränderte Umdrehungszahl behält. Nur in unwirtschaftlicher Weise ist durch Widerstandschaltung, Stufenschaltung oder Mafsenschaltung eine Regelbarkeit in gewissem Umfange zu erzielen, also ist die Abstufung der Fahrgeschwindigkeit beim Befahren von Steigungen zur Einholung von Verspätungen und zu anderen Zwecken beschränkt, und in den Anlagen für Stromerzeugung werden grofse Maschinensätze nötig, die nicht dauernd mit genügender Belastung arbeiten können, was auf Anlage- und Betriebskosten ungünstig einwirkt. Anderseits darf nicht verkannt werden, dafs die Drehstrom-Triebmaschine, die für Bahnzwecke gewöhnlich für 15 bis 25 Wellen in der Sekunde gebaut wird, in ihrem Aufbaue einfacher ist, als die Gleichstrom-Triebmaschine, und auf Gefällen von etwas über 4 $^0/_{00}$ an die Möglichkeit der Rückgewinnung von Strom in wirtschaftlicher Weise bis zu 80 $^0/_0$ bietet*), was besonders bei Gebirgsbahnen von Wert ist. Besondere Ausbildung erfuhr der reine Drehstrombetrieb durch G a n z und Co. in Italien auf der Valtellina-Bahn**) und durch B r o w n, B o v e r i und Co. in der Schweiz auf der Strecke Burgdorf—Thun***) während Ö r l i k o n die Verwendung des Drehstromes nach W a r d - L e o n a r d in der Weise durchführte, dafs auf den Fahrzeugen der Drehstrom in Gleichstrom umgeformt wurde.

Seine bemerkenswerteste Anwendung erfuhr der Drehstrom als Betriebskraft bei den Schnellbahnversuchen auf der Strecke Marienfelde—Zossen in den Jahren 1902 und 1903; da es sich bei diesen um die Erzielung besonders hoher Fahrgeschwindigkeiten handelte, erhielten auch die Fahrleitungen eine von den bisherigen Ausführungen ganz abweichende Durchbildung. Die Verlegung erfolgte an Ständern neben den Fahrschienen. Von der Benutzung der Fahrschienen für die Stromleitung wurde abgesehen und für die drei Wellen des Drehstromes dreifache Luftleitung verwendet. Zum ersten Male wurde die Spannung von 10000 Volt benutzt und auch in

*) Organ 1904, S. 45, 47.

*) Organ 1905, S. 175/180 und 307.

**) Organ 1904, S. 313/345 und 1905, S. 175/180.

***) Organ 1905, S. 65/67.

die Triebfahrzeuge geleitet, um dort in mitgeführten Abspannern auf 2000 Volt und 650 Volt herabgesetzt*) zu werden.

Zweifellos hat die Einführung des Drehstromes in den Bahnbetrieb die elektrische Ausstattung der Vollbahnen ein gutes Stück vorwärts gebracht; diesem Fortschritte hingen jedoch noch mancherlei Mängel an, und so wendeten sich die weiteren Bemühungen dem einwelligen Wechselstrome zu, um mit einer einfachen Fahrleitung die Möglichkeit der Überwindung grofser Entfernungen zu vereinigen. Die ersten Versuche nach dieser Richtung führten, ähnlich den bereits erwähnten Ausführungen von Drehstrombetrieben durch Örlikon, zur Anlage einer Wechselstrom-Oberleitung und zur Umformung des Einwellen-Wechselstromes in Gleichstrom üblicher Spannung auf den Fahrzeugen durch umlaufende Umformer. Die auf diesem Wege erzielten Ergebnisse befriedigten jedoch nicht, und es kam erst zu greifbaren Erfolgen, als es Ende 1901 ziemlich gleichzeitig Lamme in Pittsburg und Winter und Eichberg in Berlin gelang, eine brauchbare Triebmaschine für die unmittelbare Verwendung von Einwellen-Wechselstrom herzustellen. In einer schnellen Folge von Verbesserungen der ersten Ausführungen entstand bald eine Triebmaschine, die die Vorzüge der Gleichstrom- und Drehstrom-Triebmaschine vereinigte, nur bei gleicher Leistung etwas gröfser und schwerer, also auch teuerer, als erstere wird. Auch dieser Nachteil nimmt bei Erhöhung der Schwingungszahl ab; es entstehen jedoch dann wieder andere Erschwernisse, und so schwankt die Schwingungszahl für Bahnzwecke gewöhnlich zwischen 15 und 25, wie bei den Triebmaschinen für Drehstrom.

Die Triebmaschine für den Einwellen-Wechselstrom ist ebenso regelbar, wie die Gleichstrom-Triebmaschine, ihre Umlaufzahl hängt, wie bei dieser, nur von der Spannung des zugeführten Stromes ab, und dieser kann in einem in der Niederspannungseite in verschiedene Stufen geteilten Abspanner in weiten Grenzen geändert werden. Die Unterteilung der Niederspannungswickelung erfolgt durch umlaufende Abspanner oder Hüpfschalter, oft auch unter gleichzeitiger Anwendung beider Einrichtungen.

Die Wechselstrom-Triebmaschine hat noch den weiteren Vorteil, dafs sie auch durch Gleichstrom betrieben, also auch auf Bahnen benutzt werden kann, deren äufsere Strecken für Wechselstrom, deren Innenlinien für Gleichstrom eingerichtet sind. In solchen Fällen müssen allerdings die Steuerungseinrichtungen getrennt für Wechsel- und Gleichstrom, also doppelt angelegt werden.

*) Organ 1904, S. 62/64 u. S. 160/169.

Die Spannung in der Fahrleitung kann bei dem Einwellen-Wechselstrom wesentlich erhöht werden, da nur noch eine Leitung erforderlich ist. Die höhere Spannung in der Fahrleitung von neuerdings bis 15000 Volt bewirkt Verringerung der Zahl der Speisestellen und damit der Anlagekosten.

Der auf den Triebfahrzeugen unterzubringende Abspanner setzt die Spannung der Fahrleitung vor Einführung in die Triebmaschinen auf 300 bis 500 Volt herab, erhöht allerdings wieder Gewicht und Preis der Fahrzeuge. Dieser Nachteil ist aber gegenüber den erzielten Vorteilen gering. Tatsächlich kann denn auch wohl behauptet werden, dafs mit der Gewinnung der brauchbaren Einwellen-Wechselstrom-Triebmaschine ein neuer oder vielmehr der erste Zeitabschnitt für die erweiterte Einführung der elektrischen Arbeitsübertragung bei den Vollbahnen begonnen hat. Die ersten Versuche der preufsisch-hessischen Staatsbahnen mit den neuen Triebmaschinen wurden auf der Strecke Niederschönweide—Spindlersfeld*), später auf der Versuchsbahn bei Oranienburg**), bei den schwedischen Staatsbahnen auf den Strecken Tomteboda—Vartan und Stockholm—Järfva***) gemacht; bei Niederschönweide, wo der Versuchszug längere Zeit im fahrplanmäfsigen Betriebe blieb, fanden ausschliefslich Triebwagen Verwendung, die Spannung

*) Organ 1904, S. 160/169 und 1905, S. 175/180.
**) Organ 1910, S. 257/258.
***) Organ 1910, S. 113.

Abb 12. Normale Anordnung der Vielfachaufhängung Bauart Siemens-Schuckert.
a Fahrdraht, b Fahrdrahtklemme, c Hilfstragdraht, d Tragseil, e Hängedrähte, f Hängedrahtklemme, g Tragseil-Isolator, h Isolatorstrebe, i Isolator für seitliche Festlegung, k Klemme für seitliche Festlegung.

Tragseilisolator.

Bewegliche Fahrdrahtklemme.

Endklemme.

Abspannisolator.

Seitliche Festlegung der Fahrleitung.

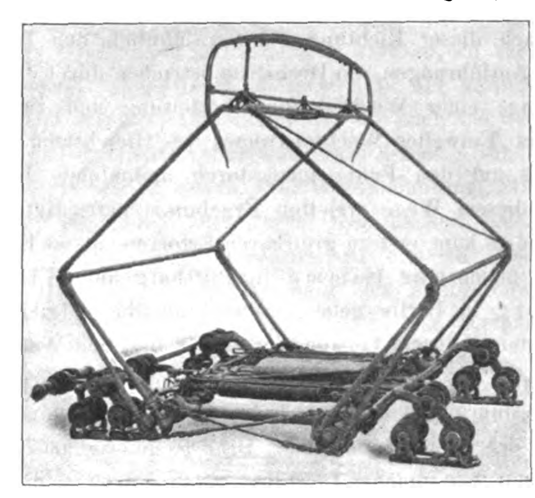
Hängedraht.



in der Fahrleitung betrug 6000 Volt, die Schwingungszahl 25; auf den schwedischen Strecken wurden die Versuche mit Lokomotiven und Triebwagen vorgenommen; die elektrische Ausrüstung der Lokomotiven setzte sich aus drei Einwellen-Triebmaschinen von je 115 PS oder aus zwei von je 150 PS, die der Triebwagen aus zwei Triebmaschinen von je 115 PS Leistung zusammen. Die Spannung in der Fahrleitung wechselte von 5000 bis 20000 Volt, die Schwingungszahl von 15 bis 25.

Bei den deutschen Versuchen richtete sich das Augenmerk besonders auch auf die Ausbildung der Fahrleitung und der Stromabnehmer, da sich schon bei den Vorversuchen zu den früher erwähnten Schnellbahnfahrten auf der Strecke Marienfelde-Zossen gezeigt hatte, dafs diese Teile in der bisherigen Ausführung für hohe Fahrgeschwindigkeiten nicht genügten, weil an den Aufhängepunkten der Fahrleitung durch Abspringen des Stromabnehmers Stromunterbrechungen eintraten, die zu vorzeitigen Zerstörungen der Fahrleitungen führten. So entstand für letztere die Vielfach-Aufhängung, bei der zur Erzielung einer möglichst geraden, wagerechten Lage des Fahrdrahtes die Zahl der Aufhängepunkte vermehrt und diese selbst völlig nachgiebig ausgebildet waren, trotzdem aber auch eine Verringerung in der Zahl der Tragmaste und damit auch der stromdichten Stützen möglich wurde. Die Vielfach-Aufhängung beruht nach Textabb. 12 darauf, dafs der Fahrdraht nicht mehr an den Stützen, sondern in kurzen Abständen mit Hängedrähten oder Schlaufen, nötigenfalles unter Vermittelung eines Hülfstragseiles, an einem Stahldraht-Tragseile aufgehängt wird, das zwischen den Masten mit geringer Spannung aufgehängt ist. Zur Erhaltung der wagerechten Lage des Fahrdrahtes bei Wärmeschwankungen wird das Leitungsnetz in Abschnitte von etwa 1000 m Länge geteilt, in der Mitte oder an einem Ende jedes Abschnittes fest verankert und an beiden Enden, oder an dem einen freien Ende mit einer durch Gewichtslast selbstwirkenden Spannvorrichtung versehen.

Abb. 13. Stromabnehmer für Vollbahnfahrzeuge. (S S. W.)



Die Ausbildung des Stromabnehmers führte zu dem Scheeren-Stromabnehmer (Textabb. 13), bei dem auf besondere Leichtigkeit des an der Leitung schleifenden Teiles Wert gelegt ist.

(Fortsetzung folgt.)

Die Eisenbahn als Förderer der Landwirtschaft.

In einer Druckschrift »Das Wesentlichste der Bodenfruchtbarkeit« legt die Pennsylvaniabahn ihre Bestrebungen dar, die Ackerbau-Gebiete längs ihrer Linien zu fördern. In der Einleitung werden folgende Punkte mit Bezug auf amerikanische Verhältnisse betont: Auf die Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Bodens ist höherer Wert zu legen, als bisher. Seit Jahren hat die Pennsylvaniabahn bei den Versuchen der staatlichen Ackerbau-Abteilungen und landwirtschaftlichen Hochschulen zur Verbreitung dieser Erkenntnis geholfen. »Unterrichtszüge*)« für grofse Gebiete wurden den Staatsbehörden zur Abhaltung von Vorträgen in den Eisenbahnwagen zur Verfügung gestellt. Landwirtschaftliche Sachverständige sind seitens der Bahn angestellt, die die anwohnenden Gutsbesitzer aufsuchten. Zu Bacon, Delaware, wurde eine landwirtschaftliche Versuchstation auf einem als untauglich für Ackerbau geltenden Grundstück eingerichtet, um zu zeigen, was sich durch Anwendung wissenschaftlicher Verfahren erreichen läfst. Druckschriften mafsgebender Verfasser wurden durch die Güterabteilung verbreitet, die den Gutsbesitzern die Vorteile wissenschaftlicher Forschungen und Versuche bislang auf folgenden Gebieten zugänglich machen: Alfalfa, Entwickelung der Baumschulen, Kartoffelbau, Vorschläge über Samenkultur, Ackerbau auf der Halbinsel Delaware-Maryland-Virginia, Verwendung des Dynamits im Acker. G—w.

*) Organ 1912, S. 104, 121, 191.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein zur Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues.

Der Verein hielt am 21. Mai 1912 unter dem Vorsitze des Herrn Konsul Segall in Berlin einen Vortragsabend in Anwesenheit von Vertretern der Behörden des Eisenbahnfaches und der Forstverwaltung, preufsischer Abgeordneter und einer grofsen Zahl von Fachleuten ab.

Der stellvertretende Direktor des Prüfungsamtes, Herr Geheimer Regierungsrat Professor Rudeloff, sprach über »Die Eignung von Holz und Eisen zu Eisenbahnschwellen«. Er führte an der Hand zahlreicher Lichtbilder die bisher vom Material-Prüfungsamte ausgeführten Versuche mit Holzschwellen auf Druck-, Scheer- und Biegefestigkeit des Kiefern-, Buchen- und Eichen-Holzes, wie auf die Widerstandsfähigkeit der Bettung aus Kies und Hartgestein-Steinschlag vor. Eine weitere wichtige Reihe der Untersuchungen beschäftigte sich mit der Veränderung der Eigenschaften dieser Schwellenarten unter der Wirkung der auf Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gerichteten Tränkverfahren. Ihnen schlofs sich weiter die Untersuchung der Verbesserung des Widerstandes gegen Herausziehen, Verdrücken und Überdrehen der Befestigungsschrauben durch Hartholzdübel in Weichholzschwellen an. Der in Deutschland verbreiteten Verdübelung nach Collet stellte der Vortragende auch die Versuchsergebnisse der in Frankreich verwendeten Eisenspirale von Thiollier gegenüber. Dem Vortrage, aus dem die Bedeutung amtlicher Prüfungen für die technische Seite der Schwellenfrage hervorging, folgte ein

Vortrag des Landtags-Abgeordneten Dr. Wendlandt »Über die Behandelung der Schwellenfrage in den deutschen Volksvertretungen«. Die badische Eisenbahnverwaltung, die in der Verwendung der Eisenschwelle in Deutschland bekanntlich am weitesten gegangen ist, scheint neuerdings wieder die Holzschwelle durch Verlegung auf Neubaulinien erproben zu wollen. Das Streben nach vergleichender Behandelung sei seitens des preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten in der gegenwärtigen Sitzung des Abgeordneten-Hauses zu Tage getreten. Der Buchenschwelle sei in Preufsen neuerdings weiterer Eingang verschafft; dabei sei aber auch die Forderung der Eisengewerbe, die besonders in den östlichen Bezirken beträchtlich billigere ausländische Kiefernschwelle zur Förderung einheimischer Arbeit durch Eisenschwellen zu ersetzen, vom Standpunkte der Wirtschaft der staatlichen Eisenbahnverwaltungen zurückzuweisen, da ja auch das deutsche Eisengewerbe sich des billigern ausländischen Rohstoffes statt der kostspieligeren bodenständigen Eisenerzvorräte bediene. Auch nach der im preufsischen Abgeordnetenhause bekannt gegebenen Ansicht der preufsischen Forstverwaltung empfehle es sich, die billigere Kiefernschwelle vorläufig vom Auslande zu beziehen, zumal von dem Preise dieser Schwellen für Frachten und Veredelung durch Tränkung und Verdübelung ein erheblicher Teil dem Inlande verbleibe. Da die wirtschaftliche Überlegenheit der Holzschwelle aufser Frage stehe, so dürfe man der Hoffnung Ausdruck geben, dafs nach dem Vorbilde beinahe aller fremder Länder bei technischer Gleichschätzung beider Schwellenarten auch die zurückgedrängte Holzschwelle allmälig in ihr früheres Bestandverhältnis in Preufsen wieder eingesetzt werde.

An die Prüfungsergebnisse schlofs sich eine anregende Erörterung über die Eignung der Stoffarten zum Oberbaue, wobei von einem Redner besonders auf die dem Eisen überlegene wertvolle Nachgiebigkeit des Holzes, also die Fähigkeit der Verarbeitung der Stofswirkungen hingewiesen wurde. Dadurch werde die Fahrt angenehmer und Schonung des Oberbaues und der Fahrzeuge erzielt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Grofse Drehbrücke in Südfrankreich.

(Revue générale des chemins de fer 1910, März, Heft 3. Mit Zeichnungen.)

Der aufserordentlich starke Verkehr zwischen Nord- und Mittel-Frankreich und dem mittelländischen Meere hatte eine zweite Verbindung zwischen Paris und Marseille erforderlich gemacht. Diese noch im Bau begriffene Strecke überschreitet zwischen Miramas und der Estague-Halbinsel den Caronte-See mit einer 950 m langen Brücke von acht Öffnungen zu je 82,50 m, zweien zu je 51,0 m und zweien von je 56,50 m Weite, die als Drehbrücke ausgebildet sind. Das Eigengewicht der Drehbrücke ist rund 1350 t, die Durchfahrhöhe bei geschlossener Brücke 23 m, so dafs die dort üblichen »Tartanen« und Fischerbote durchfahren können.

Die Brücke hat ihre grofsen Abmessungen erhalten, weil sie den geplanten Kanal von der Rhone nach Marseille überschreitet, der sich mit einem künftigen, strategischen Zwecken dienenden zweiten Kanale an dieser Stelle vereinigt. Die schiffbare Durchfahröffnung ist 43 m breit. Bei diesen Mafsen braucht die Drehbrücke nur selten geöffnet zu werden. Sie ruht bei der Drehung auf einem Zapfen des Drehpfeilers mit den vollen 1350 t. Mit Rücksicht auf die Seltenheit der Öffnung sind nur zwei Triebmaschinen von je 65 PS vorgesehen, von denen eine nur zur Aushilfe dient. Der Maschinen- und Steuer-Raum liegt hoch zwischen den Hauptträgern über dem Mittelpfeiler.

Der Drehzapfen besteht aus einem linsenförmigen Körper aus Phosphorbronze von 792,6 mm Durchmesser, der zwischen zwei gehämmerten, gehärteten und angelassenen Chrom-Nickelstahl-Pfannen gelagert ist. Der mittlere Druck beträgt 250 kg/qcm.

Die ungewöhnlichen Abmessungen und die Seltenheit der Drehbewegungen veranlafsten die Entwerfenden und die Paris-Lyon-Mittelmeer-Gesellschaft, für deren Rechnung die Brücke gebaut wird, eingehende Versuche über das geeignetste Schmiermittel anstellen zu lassen, das bei hoher Sommerwärme und im Winter sicher wirksam bleibt. Die Ecole des Ponts et Chaussées hat diese Versuche in Verbindung mit den Werkstätten von Creuzot an einem Probezapfen von 550 mm durchgeführt, dabei auch die günstigsten Halbmesser für die Krümmung der Zapfen und Zapfenlager ermittelt. Das geeignetste Schmiermittel wäre Paraffin, weil seine Reibung mit wachsendem Drucke abnimmt. Leider ist es nicht verwendbar, weil es immer erst geschmolzen werden mufs, ehe es in die zu schmierenden Teile eingebracht werden kann, was bei der Wartung durch einen einfachen Wärter zu umständlich wäre. Aus denselben Gründen mufste auch von Verwendung reinen, steifen Fettes abgesehen werden, das sich ähnlich, wenn auch weniger günstig verhält, wie Paraffin. Man kam schliefslich auf Mineralschmieröl zurück.

Zahlreiche sorgfältige Versuche haben dies Ergebnis geliefert. Bei der ersten Reihe wurden zwei Versuchslinsen mit 833,3 und 792,6 mm Halbmesser verwendet. Als Schmiermittel dienten Mineralöl, reine Vaseline und reines, steifes Fett. Die Drucke auf den Probelinsen schwankten zwischen 166 und 665 kg/qcm gegenüber 250 kg/qcm auf den Zapfen der Brücke. Es zeigte sich, dafs bei kleinen Drucken das Mineralöl am schlechtesten, das steife Fett am besten zur Reibungsverminderung beiträgt. Bei stärkeren Pressungen wurde der Unterschied geringer. Aber auch die Beständigkeit der Schmiermittel spricht für das steife Fett. Bei 250 kg/qcm Druck war das Mineralöl schon vollständig ausgetrieben. Von Vaseline waren kaum noch Spuren erkennbar, während das Fett selbst bei 665 kg/qcm Druck noch immer merkbar wirkte. Umdrehungen ohne Schmiermittel erforderten für Linsen mit 833,3 mm Halbmesser 1860 kg Zug am Hebel der Versuchsvorrichtung, bei Mineralöl- oder Vaseline-Schmierung 2170 kg und 1880 kg. Der ungeschmierte Probezapfen war also leichter beweglich, als mit Öl und Vaseline geschmiert. Noch wesent-

lich günstigere Ergebnisse wurden mit den nach einem Halbmesser von 792,6 mm gekrümmten Oberflächen erzielt, weil sie sich ihrem Lager inniger anschmiegen konnten, wodurch ein geringerer Druck auf die Flächeneinheit erreicht wurde. Ihre Drehmomente sind 2,6 mal kleiner, als die für Linsen mit 833,3 mm Halbmesser. Jene sind also geeigneter als diese.

Die Ergebnisse der ersten Versuchsreihe lieferten keinen Aufschlufs über die Gröfse der Reibungsziffern, weil es bei gekrümmten Oberflächen von Zapfen und Lager nicht möglich war, eine völlige gegenseitige Berührung zu ermöglichen, die kugelförmige Gestaltung der Berührungsflächen an sich und unvermeidliche Fehler bei ihrer Herstellung liefsen im Innern stets einen druckfreien Ring entstehen. Zur Vermeidung dieser Übelstände wurde eine zweite Reihe von Versuchen mit ebenen Flächen an Zapfen und Lager ausgeführt, die genaue Schlüsse über die Gröfse der Reibungsziffern zuliefs, weil sich die Flächen voll berührten. Als Schmiermittel dienten wieder die drei bei der ersten Reihe verwendeten, als viertes kam noch geschmolzenes Paraffin hinzu. Als Reibungsziffern ergaben sich für Vaseline 0,107, Mineralöl 0,105, steifes Fett 0,097, Paraffin 0,011, ohne Schmiermittel 0,108. Das geschmolzene und warm eingebrachte Paraffin war also den andern Schmiermitteln weit überlegen. Es hielt sich auch am längsten.

Bei 669 kg/qcm Druck waren Öl, Vaseline und Fett fast ganz ausgetrieben, das Paraffin hatte sich von 1,0 mm Dicke auf 0,2 mm vermindert. Leider wird es bei Wärmegraden über + 46° C so dünnflüssig wie Öl, so dafs es ausläuft, und seine Verwendung für grofse, Hitze erzeugende Belastungen und gröfsere Geschwindigkeiten ausgeschlossen bleibt.

Die Bewegung ohne Schmiermittel ist bei ebenen Flächen, im Gegensatze zu den Beobachtungen an gekrümmten, schwieriger, als mit Öl- oder Vaseline-Schmierung. Sie ist überhaupt für jede Schmierungsart, besonders mit zunehmendem Drucke auf die Flächeneinheit, bei gekrümmten Oberflächen leichter, als bei ebenen. Aufserdem geben die gekrümmten ohne Weiteres mittige Stellung.

Die Höhe der Durchfahrtöffnung von 23 m läfst das Ausdrehen nur selten nötig erscheinen. Man stellte deshalb auch die Zunahme der Reibung durch lange Ruhe fest. Man liefs die Versuchsvorrichtung nach erfolgter Schmierung mit steifem Fette einen Monat versiegelt stehen, dann fand man eine Zunahme der Reibung von 45 % bei ebenen und 3 bis 7,7 % bei gekrümmten Oberflächen mit 792,6 mm Halbmesser. Die Kugelflächen selbst hatten nicht im geringsten gelitten, obgleich der bei den Versuchen angewendete Druck von 333 kg/cm die am Bauwerke selbst auftretende um 83 kg überschritt. Da auch die Ergebnisse dieser Versuche, wie alle früheren, für Zapfenlinsen mit 792,6 mm Halbmesser sprachen, wurde diese Gestalt für die Ausführung gewählt.

An mehreren Stellen der Drehvorrichtung kommen Gelenke mit stark belasteten Zapfen und unrunden Scheiben vor. Zur Ermittelung der Reibungsziffern für diese wurde ein Chromnickelstahlzapfen von 120 mm Halbmesser zwischen zwei Phosphorbronzepfannen unter 60 t Druck gedreht. Als Schmiermittel dienten wieder Öl, Vaseline, Fett und Paraffin. Auch hier war letzteres den drei andern Mitteln überlegen. Die Reibungsziffern betrugen für Vaseline 0,160, Öl 0,146, Fett 0,129, Paraffin wieder 0,011, ohne Schmiermittel 0,170. Auch hier waren die Bewegungen ohne Schmiere am stärksten durch Reibung beeinträchtigt.

Trotz der sichtlichen Überlegenheit des Paraffins bezüglich der Reibungsziffer und Beständigkeit mufste es doch der Wärmeverhältnisse wegen von der Verwendung ausgeschlossen und das wesentlich handlichere Mineralöl verwendet werden.

Py.

Neue Lüftungsanlage für den Tunnel der Baltimore-Bahn.

(Engineering Record 1911, Band 64, 25. November, Nr. 22, S. 618. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4 auf Tafel XXXVII.

Der durch die Stadt Baltimore führende Tunnel der Pennsylvania-Bahn besteht aus einem nördlichen 1513 m, und einem südlichen 668 m langen Teile, deren ersterer auf 1100 m mit 13,24 ‰ steigt. Zwischen beiden liegt die Haltestelle Pennsylvania-Avenue offen. Der zweigleisige Querschnitt hat 40 qm Fläche, die Umschliefsung bildet ein Backsteingewölbe. Wegen der steilen Neigung werden alle nach Süden fahrenden Güterzüge von zwei Lokomotiven durch den Tunnel gezogen, der nördliche Abschnitt mufs deshalb künstlich gelüftet werden.

In der Lüftungseinrichtung (Abb. 2 bis 4, Taf. XXXVII) von Churchill an der Pennsylvania-Avenue befinden sich die Lüfter unmittelbar über dem Tunnel aufserhalb des Einganges, und der Luftstrom wird in eine den Tunnel umgebende Kammer hinabgeführt. Diese Kammer verengert sich allmälig zu einer Düse, durch die die Luft unmittelbar in den Tunnel geführt wird. Unmittelbar unter den Lüftern hat die Kammer eine gleichmäfsige Breite von 1,4 m, die Breite der Düse nimmt von 90 cm an der Sohle des Tunnels bis auf 27 cm am Scheitel ab, die Fläche der Düse beträgt ungefähr 8 qm.

Der zum Betriebe der Lüfter verwendete Wechselstrom wird von den Mount-Vernon-Werkstätten an der Nord-Zentral-Bahn, nahe dem Nordeingange des Tunnels bezogen. Da die Lieferung beschränkt war, wurden für Pennsylvania-Avenue Gleichlauf-Triebmaschinen verwendet, um den Leistungswert möglichst nahe der Einheit zu halten.

Die Lüfter haben 3,2 m Durchmesser und 3,2 m Breite. Sie sind für eine Leistung von je 12 740 cbm bei 104 Umläufen in der Minute berechnet und erfordern je 190 PS. Sie haben vollständige Gehäuse und sitzen auf 343 mm dicken Wellen. Sie werden durch je eine unmittelbar mit einem Erreger verbundene Gleichlauf-Triebmaschine von 235 PS, 2200 V und 600 Umläufen in der Minute getrieben. Kettentriebe von 3,35 m Mittenabstand, 38 cm Breite und 1 : 8 Neigung übertragen 190 PS. Da der Inhalt des Tunnels 60 500 cbm beträgt, so findet bei 322 m/Min Geschwindigkeit der einströmenden Luft in 4,7 Min vollständiger Luftwechsel statt.

An der Nord-Avenue, ungefähr in der Mitte zwischen Nordeingang und John-Strafse, bestand schon ein Lüfterhaus aus Backstein mit zwei senkrechten Lüftern in einem mit dem Tunnel durch einen Kanal unter Nord-Avenue verbundenen und in einen Schornstein von 45,72 m Höhe und 3,66 m oberm Durchmesser mündenden Betongehäuse. Die Lüfter hatten 4,57 m Durchmesser und 2,29 m Breite, wurden durch langsam

laufende Triebmaschinen von je 40 PS mit Riemen getrieben und hatten eine berechnete Leistungsfähigkeit von je 3110 cbm bei 78 Umläufen in der Minute. Diese Lüfter werden in vielflügelige umgeändert, was ihre Leistungsfähigkeit auf je 5660 cbm bei 65 Umläufen in der Minute erhöht. Sie erfordern Triebmaschinen von je 35 PS.

Bei Mount-Vernon wird der Strom von 220 auf 2200 V aufgespannt und in vier Kabeln den beiden Lüfterhäusern zugeführt. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Lösch-Regenrohre der Manhattan-Hochbahn.

(Electric Railway Journal 1911, Band XXXVIII, 12. August. Nr. 7, S. 2.7. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XXXVI.

Der Harlem-Flufs-Bahnhof des VI. Avenue-Zweiges der Manhattan-Hochbahn an der 159. Strafse und VIII. Avenue in Neuyork hat kürzlich Regenrohre zur Beschränkung eines entstehenden Feuers erhalten. Der Bahnhof fafst ungefähr 560 Wagen und enthält 33 Gleise von 8080 m ganzer Länge, von der ungefähr 75 % auf Bauwerken, der übrige Teil auf Aschenschüttung liegt. In der Mitte der Aufstellungsgleise führt ein Verkehrsgleis nach dem untern Bahnhofe in Geländehöhe. Zwischen jedem Gleispaare ist eine Reihe von Regenrohren angeordnet. Die Auslässe sind offene 13 mm weite Düsen. Sie haben 3 m Teilung und liegen 10 cm unter der Unterkante der obern Führung der Fensterverschlüsse der Wagen. Im Ganzen sind 2804 Auslässe angeordnet. Die Regenrohre sind in 45 Abschnitte mit je rund 84 Mündungen (Abb. 1, Taf. XXXVI) eingeteilt, die je drei Gleise auf 60 m Länge schützen, und durch weithin sichtbare Nummertafeln bezeichnet sind.

Die Regenrohre erhalten Wasser von einem Hochbehälter mit 280 cbm Inhalt und 52 m Höhe über Schienenoberkante und zwei aus dem Harlem-Flusse schöpfenden Druckpumpen. Der Behälter wird gewöhnlich voll Wasser gehalten, das durch einen Wassermesser aus der Stadtleitung entnommen und von einer der Druckpumpen gehoben wird. Die Pumpen stehen in einem Brunnen so tief, dafs sie auch bei niedrigstem Wasserstande nicht saugen. Sie haben dreistufige Turbinen-Bauart mit senkrechten Wellen und 5,7 cbm Min Leistung gegen 10 at Druck. Jede Pumpe wird von einer in Höhe des Fufsbodens des Pumpenhauses mit der Pumpenwelle unmittelbar gekuppelten Gleichstrom-Triebmaschine von 200 PS getrieben. Für die Triebmaschinen sind zwei unabhängige Stromquellen, eine vom Untergrund- und eine vom Hochbahn-Netze, vorgesehen. Die Pumpen werden auf ein Signal von einem 15 m hohen Wachtturme durch einen Wärter im Pumpenhause bedient.

Vom Pumpenhause führt eine 305 mm weite Leitung nach dem Hochbehälter. Mit dieser ist eine den Bahnhof einschliefsende, frostfreie, 254 mm weite Schleife verbunden, von der die 203 mm weiten Steigleitungen zur Speisung der Regenrohr-Abschnitte abzweigen. Die Pumpen und der Hochbehälter können gleichzeitig zur Speisung der Regenrohre benutzt werden, ein Ventil unter dem Hochbehälter hindert dessen Füllung, während die Pumpen die Regenrohre speisen. Wenn der Behälter gefüllt werden soll, wird eine 102 mm weite Umleitung um das Ventil geöffnet. In jeder der 203 mm weiten Steigleitungen der Abschnitte ist ein Absperrventil angebracht, das durch eine mit der Spindel verbundene Dreiwellen-Induktions-Triebmaschine von 0,5 PS oder auch durch ein Handrad auf der Spindel betätigt werden kann. Die Triebmaschinen werden durch Dreiwellen-Strom von 220 V und 60 Wellen in 1 Sek betätigt. Sobald ein Regenrohr-Abschnitt abgeschlossen wird, wird er zur Verhinderung des Gefrierens selbsttätig entleert.

Die Regenrohr-Ventile werden von einem Schaltbrette im Wachtturme aus gesteuert. Dieses besteht aus 45 fünffachen Steckdosen, die derselben Anzahl von Regenrohr-Ventilen entsprechen, und zwei Verbindungstöpseln. Über dem Schaltbrette befinden sich die Anlafs-Magnetschalter und Schaltungen der Triebmaschinen, die Hauptschalter und die Meldelampen, alle doppelt. Drei der Anschlüsse der Dosen sind für die drei Wellen des Triebmaschinen-Stromes, die beiden anderen für die Verbindungen der Meldelampen erforderlich. Um die Triebmaschine eines Ventiles anzulassen, wird der Stöpsel in die betreffende Hülse gesteckt und der Zweiweg-Dreipunkt-Messerschalter über dem Schaltbrette auf »offen« gestellt. Ein Begrenzungsschalter auf dem Ventilstiele öffnet den Triebmaschinen-Stromkreis am Schaltbrette, wenn das Ventil ganz offen oder ganz geschlossen ist.

Der Untersuchungschuppen an der Westseite des Bahnhofes, das Lagerhaus unter dem Bahnhofe und der Kesselraum sind mit selbsttätigen Regenrohren ausgerüstet. Der Bahnhof hat auch eine vollständige Ausrüstung mit Schlauchleitungen, die von der Mannschaft des Untersuchungsschuppens bedient werden. An jedem eine Lampengruppe tragenden Pfahle auf dem Bahnhofe ist ein Druckknopf angebracht, der eine Glocke im Wachtturme, wo sich die Stromschienen-Ausschalter befinden, und auch im Stellwerksturme am Südende des Bahnhofes läutet. Wenn ein Feuer entdeckt ist, läfst der Wächter des Wachtturmes auch eine Pfeife auf dem Dache des Wachtturmes ertönen. Die Anzahl der Pfiffe entspricht der Zahl des betreffenden Regenrohr-Abschnittes. B—s.

Neuer Hafenbahnhof der Boston- und Albany-Bahn zu Boston, Massachusetts.

(Engineering News 1911, Band 66, 2. November. Nr. 18, S. 535. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XXXVII.

Der neue Hafenbahnhof (Abb. 1, Taf. XXXVII) der Boston- und Albany-Bahn zu Boston hat ungefähr 550 m Uferlänge und 335 m Breite von den Köpfen der Landestege bis zur Randstrafse und 100 m Breite von der Uferlinie bis zur Randstrafse. Die Bahnhofsgleise haben über die Landestege laufende, mit Weichen angeschlossene Ausläufer. Der an der Strafse liegende, 35 000 cbm fassende Kornaufzug mit zwei Ladegleisen ist 22,25 × 82,30 m grofs, er kann 700 cbm/St entladen und 1400 cbm/St laden. Förderbänder in ungefähr 20 m über den Landestegen liegenden Kanälen befördern das Korn nach den Schiffen. Zwei geneigte Kanäle laufen vom Aufzuge über den Bahnhof nach einem Kanale längs der Uferlinie.

Von letzterm laufen sieben Kanäle über die Seiten der Landestegdächer. Die Kanäle haben 2,74 × 3,66 m Querschnitt. Die Förderbänder sind 61 bis 91 cm breit und laufen mit ungefähr 6 m/Sek Geschwindigkeit. Jedes Band kann ungefähr 350 cbm/St fördern. Das Korn kann an jeder Stelle des Bandes durch einen versetzbaren Abkehrer auf eine nach der Luke des Dampfers führende Rutsche entladen werden. Die ganze Anlage wird elektrisch betrieben. B—s.

Maschinen und Wagen.

C. II. T. Γ. G.-Lokomotive der irischen Grofsen Nordbahn.

(Engineer 1911, Oktober, S. 411. Mit Abbildungen)

Sechs dieser Lokomotiven wurden von Nasmyth, Wilson und Co. in Patricroft nach den Entwürfen des Lokomotiv-Ingnieurs der irischen Grofsen Nordbahn, Ch. Clifford, gebaut. Zur Überhitzung des Dampfes dient ein Phönix-Rauchkammer-Überhitzer.*) Eine Vorwärmung des Speisewassers wird nach Drummond dadurch bewirkt, dafs der Abdampf durch 86 Stahlrohre von 32 mm äufserm Durchmesser streichen mufs, die den 3810 mm langen, 1321 mm breiten und 381 mm hohen Tender-Wasserkasten durchziehen. Der abgekühlte Dampf entweicht am hintern Ende des Tenders ins Freie. An Stelle von Dampfstrahlpumpen, die das stark vorgewärmte Speisewasser nicht fördern könnten, sind zwei wagerechte, selbsttätige Pumpen nach Drummond unter den Laufblechen der Lokomotive angebracht.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser d	457 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,3 at
Innerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1372 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2375 »
Heizrohre, Anzahl	236
» , Durchmesser, aufsen	45 mm
» , Länge	3451 »
Heizfläche der Feuerbüchse	10,13 qm
Heizfläche der Heizrohre	113,62 »
» im Ganzen H	123,75 »
Rostfläche R	1,86 qm
Triebraddurchmesser D	1410 mm
Betriebsgewicht G, zugleich Triebachslast G_1	49,3 t
Betriebsgewicht des Tenders	32,0 »
Wasservorrat	11,4 cbm
Kohlenvorrat	5,7 »
Ganzer, zugleich fester Achsstand der Lokomotive	5080 mm
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	9018 kg
Verhältnis H : R =	66,5
» $H : G_1 = H : G =$	2,51 qm t
» Z : H =	72,9 kg/qm
» $Z : G_1 = Z : G =$	183,0 kg t

—k.

2 B 1. III. t. Γ. S.-Lokomotive der englischen Nordostbahn.

(Engineer 1911, November, S. 455. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Von dieser, von ihrem Maschinendirektor V. L. Raven entworfenen Lokomotive liefs die englische Nordostbahn zehn bei der Nordbritischen Lokomotiv-Gesellschaft in Glasgow bauen. Alle drei Zylinder nebst Schieberkästen bilden ein Gufsstück, einer der Zylinder liegt innerhalb der Rahmen, die Dampfverteilung erfolgt durch Stephenson-Steuerung und Kolbenschieber. Alle Kolben wirken auf die erste Triebachse.

*) Organ 1912, S. 75.

Aufser diesen Lokomotiven baute die genannte Gesellschaft für die englische Nordostbahn noch zehn gleichartige Lokomotiven mit Überhitzern nach Schmidt, die sich im Übrigen von den Nafsdampflokomotiven nur dadurch unterscheiden, dafs ihre Zylinder 419 statt 394 mm Durchmesser haben.

Die Lokomotiven sollen Züge von 305 bis 508 t Wagengewicht zwischen York, Neucastle und Edinburg mit durchschnittlichen Geschwindigkeiten bis zu 85 km/St befördern.

Der dreiachsige Tender ist mit einer Wasserschöpfvorrichtung versehen.

Die Hauptverhältnisse der Nafsdampf-Lokomotive sind:

Zylinder-Durchmesser d	394 mm
Kolbenhub h	660 «
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1676 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2718 «
Feuerbüchse, aus Kupfer, Länge	2527 «
« , « « , Weite	978 «
Heizrohre, « « , Anzahl	254
« , « « , Durchmesser	51 mm
« , « « , Länge	4944 «
Heizfläche der Feuerbüchse	16,72 qm
« « Heizrohre	200,66 «
« im Ganzen H	217,38 «
Rostfläche R	2,51 «
Triebraddurchmesser D	2083 mm
Triebachslast G_1	40,24 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	77,93 «
« des Tenders	46,03 «
Wasservorrat	18,73 cbm
Kohlenvorrat	5,1 t
Fester Achsstand der Lokomotive	2311 mm
Ganzer « « «	8992 «
Verhältnis H : R =	86,6
« $H : G_1 =$	5,38 qm/t
« H : G =	2,79 «

—k.

Vorübergehende Einrichtung von Lokomotiven für Ölfeuerung.

(Engineering 1912, April, S. 485. Mit Abbildungen.)

Während des letzten Ausstandes der englischen Bergleute haben verschiedene englische Eisenbahnen einige ihrer Lokomotiven vorübergehend für Ölfeuerung nach Holden*) eingerichtet, die bei Lokomotiven der englischen Grofsen Ostbahn längere Jahre in Benutzung war, aber wieder verlassen wurde, weil sie zu teuer war.

Die Quelle berichtet über die Ausrüstung einer 2 B.-Lokomotive der Kaledonischen Eisenbahn für Ölfeuerung. Auf dem Tender ist ein walzenförmiger Ölbehälter von 2,36 cbm Fassung gelagert, aus dem das Öl aus einer, am Übergange vom Tender nach der Lokomotive mit biegsamen Kupferrohren versehenen Rohrleitung den beiden zur Zerstäubung des Öles dienenden Dampfstrahlpumpen von Holden zugeführt wird.

*) Organ 1912, S. 321.

In die bereits mit Feuerbrücke versehene Feuerbüchse wurde noch eine Schutzwand aus feuerfesten Steinen eingebaut, um den untern Teil der Rohrwand zu schützen. Diese Wand und die für die Einführung der Strahldüsen in die Feuerbüchse anzuordnenden Öffnungen waren die einzigen an der Lokomotive vorzunehmenden baulichen Änderungen. Die Wiedereinrichtung der Lokomotive für Kohlenfeuerung läfst sich schnell bewirken. —k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Strom-Erzeugung und -Verteilung bei der Nord-Süd-Bahn in Paris.

(Génie civil 1911, Band LIX, 21. Oktober, Nr. 25, S. 501. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel XXXVII.

Die Stromversorgung der 20 km langen Nord-Süd-Bahn in Paris*) geschieht durch eine aus zwei in Reihe geschalteten Stromkreisen von je 600 V gebildete Dreileiter-Verteilung mit den Gleisen als Nulleiter. Jeder Zug hat zwei Triebwagen an den Enden, deren einer den Strom von dem einen, der andere vom zweiten Hauptleiter nimmt. Als Hauptleiter hat man für jedes der beiden Gleise eine Oberleitung c (Abb. 5, Taf. XXXVII) und eine neben der innern Schiene angeordnete Stromschiene r angewendet. Der Strom wird mit ± 600 V durch einen doppelten Umformer CC geliefert, dessen Nullpunkt mit allen Fahrschienen R verbunden ist; der Pol + 606 V ist mit einer die Fahrdrähte speisenden Speiseleitung N, der Pol — 600 V unmittelbar mit den Stromschienen verbunden. Ausschalter D sind zwischen Stromerzeugern und Stromschienen, zwischen Stromerzeugern und Speiseleitung, Ausschalter D_1 zwischen Speiseleitung und Fahrdraht, gewöhnliche Streckentrenner zwischen die Abschnitte des Fahrdrahtes eingeschaltet.

Das Elektrizitätswerk von Vitry-sur-Seine liefert Dreiwellenstrom von 13000 V nach dem Unterwerke Necker beim Boulevard Pasteur auf dem linken Seine-Ufer, das Elektrizitätswerk von Saint-Denis dieselbe Stromart von 10000 V nach dem Unterwerke Tivoli beim Bahnhofe Saint-Lazare. Jedes der beiden Elektrizitätswerke mufs im Falle des Versagens des andern die ganze Speisung sichern. Die Grenze zwischen den Versorgungsgebieten der Unterwerke liegt beim Bahnhofe Place de la Concorde. Der Dreiwellenstrom wird in den Unterwerken in Gleichstrom von 2 × 600 V umgeformt. Die beiden Unterwerke sind durch einen doppelten Satz von Kabeln verbunden, einen für 13000 V, einen für 10000 V.

Jedes Unterwerk enthält vier Umformergruppen von je 1500 KW für Zugförderung, zwei Umformergruppen E von je 250 KW für Beleuchtung, einen Stromspeicher B von 640 Amp/St für Beleuchtung, eine Zusatzmaschine S, Abspanner, ein Schaltbrett für Zugförderung und ein Schaltbrett für Beleuchtung. Jede Zugförderungsgruppe enthält einen Abspanner und einen Oberleitung und Stromschiene speisenden Sechswellen-Doppelumformer von 2 × 600 V. Die von jedem Unterwerke zu liefernde mittlere Leistung beträgt 2000 KW. Das Anlassen einer Zugfördergruppe geschieht durch den Strom einer Lichtgruppe, der nach den Bürsten eines der verbundenen Umformer geführt wird, der den andern mitnimmt. Der Stromspeicher liefert Strom von 110 V für die Stromkreise der Überwachung- und der Lärm-Signale und speist aufserdem zwei Licht-Stromkreise von 600 V, einen e für regelrechte und einen e_1 für Hülfs-Beleuchtung. In jedem Unterwerke befinden sich zwei Schaltbretter für diese Stromkreise, die je die Metallfadenlampen für einen Bahnsteig und einen Teil des Tunnels auf beiden Seiten des Bahnhofes speisen.

Der Fahrdraht aus hartem Kupfer von 150 qmm Querschnitt ist in Abschnitte zwischen den Mittelpunkten der Stationsabstände geteilt. Der Ausschalter D_1 in der jeden Abschnitt speisenden Speiseleitung öffnet sich bei Überlastung und bei Bruch des Drahtes. In letzterm Falle bleibt nur eine Hälfte des Solenoides des Ausschalters stromlos, und diese Gleichgewichtstörung verursacht die Öffnung des Speise-Stromkreises. Der Fahrdraht liegt in schwachem Zickzack zur Gleismitte. Die Spannweiten betragen in der Geraden ungefähr 20 m mit 5 cm Durchhang. Jede Stütze besteht aus einem am Gewölbe angebrachten metallenen Träger, der beide Fahrdrähte an je einem Querdrahte trägt.

Die von denselben Trägern getragene Speiseleitung besteht aus drei Aluminium-Kabeln von je 500 qmm Querschnitt und ruht ebenso, wie eine Speiseleitung für Beleuchtung, auf stromdichten Stühlen aus Glas. Die in jedem Unterwerke angeordneten Ausschalter D öffnen sich bei 1500 Amp als höchste Belastung und beim Fallen der Spannung zwischen Speiseleitung und Gleis auf 400 V. Eine Glocke zeigt die Betätigung des Ausschalters an, den man mit einem Handgriffe wieder schliefsen kann. Bei dauerndem Kurzschlusse oder bei Drahtbruch kann der Ausschalter nicht geschlossen bleiben, sondern fällt sofort zurück.

Die T-förmige, 29 kg/m schwere Stromschiene hat eine Leitfähigkeit von 13 Mikroohm für 1 cm und ruht mit einer Unterlage von geteertem Filze auf stromdichten Stühlen aus Sandstein.

Längs jeder Linie ist ein mit dem Stromspeicher s gespeister Sicherheit-Stromkreis hergestellt, durch den man von irgend einem Punkte aus den Zugförderstrom abstellen kann. In diesen, einer Seitenwand des Tunnels folgenden Stromkreis, sind in ungefähr 100 m Teilung Lärmknöpfe unter gläsernen Deckeln eingeschaltet, die man zerbrechen mufs, um durch Benutzung der Knöpfe die Ausschalter D im Unterwerke zu öffnen. Sobald ein Knopf in Öffnungstellung gebracht wird, erhält das Unterwerk davon Nachricht, und der Ausschalter der betreffenden Strecke kann erst wieder geschlossen werden, wenn der Knopf in die Grundstellung zurückgebracht ist.

B—s.

*) Organ 1911, S. 396, Tafel LII, Abb. 1.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Antrieb für Wagenschieber mit verschiebbarer Stützstange.

D. R. P. 236976. H. Süfskind in Paunsdorf.

Hierzu Zeichnungen Abbildungen 6 bis 9 auf Tafel XXXVII.

Der Wagenschieber (Abb. 6 bis 9, Taf. XXXVII) trägt am obern Ende die durch ein Gelenk verbundenen Klemmbacken 1, 2, die sich um die Pufferstange P legen und mittels der Schraube 3 festgezogen werden können. Die untere Klemmbacke 1 ist mit den Wangen 4 versehen, in denen die hohle Welle 5 gelagert

... Auf diese sind drehbar zwischen den Wangen 4 die beiden fest verbundenen Schilde 6 gesetzt, in denen die Welle 7 für das Ketteurad 9 gelagert ist. Letzteres ist mit dem Kettenrade 8 auf der Hohlwelle 5 durch die endlose Kette 10 verbunden. Zwischen den Schilden 6 ist ferner die Stützstange 11 angeordnet, die in ihrem obern Teile zwei sich kreuzende Längsschlitze 22, 23 besitzt.

Durch den in Abb. 6, Taf. XXXVII sichtbaren Schlitz 22 ragen die Hohlwellen 5 und 7 hindurch, die somit die Stützstange 11 bei ihrer Längsverschiebung führen. In dem in den Abb. 7 bis 9, Taf. XXXVII sichtbaren Schlitze 23 bewegt sich ein Daumen 12, der auf der Welle 7 starr gelagert ist. Die äufsere, wirksame Fläche des Daumens 12 ist schnecken- oder schraubenförmig gestaltet. Durch den Schlitz 23 der Stützstange 11 ragt der in dieser befestigte Bolzen 13, der mit dem Daumen 12 zusammenwirkt. Wird der Daumen aus der Stellung nach Abb. 6, Taf. XXXVII rechtsherum gedreht, so legt sich seine Aufsenfläche gegen den als Vorsprung wirkenden Bolzen 13 und schiebt diesen und die Stützstange 11 herunter. Bei der schraubenförmigen Gestalt des Daumens erfolgt die Verschiebung der Stützstange 11 zuerst langsam, dann immer schneller, entsprechend der aufzuwendenden Kraft, die zur Ingangsetzung des Wagens zuerst am gröfsten sein mufs. Die Stange 11 wird durch die an den Schilden 6 befestigten Teile 14 geführt (Abb. 6 und 9, Taf. XXXVII).

Die Hohlwellen 5 und 7 sind vierkantig gelocht. In diese Löcher pafst die die Triebkurbel 17 tragende Achse 16. Soll mit grofser Übersetzung gearbeitet werden, so wird die Kurbelachse in die Hohlwelle 5 gesteckt, bei kleinerer wird die Hohlwelle 7 gedreht.

An der einen Wange 4 ist die bis fast auf den Boden reichende Blattfeder 18 befestigt, die durch eine Zugfeder oder Kette 19 mit der Stützstange 11 verbunden ist. 18 und 19 werden durch Herausschieben von 11 beim Verschieben des Wagens gespannt. Sobald 11 ganz ausgeschoben ist, der Bolzen 13 also den Daumen 12 verlassen hat, wird die Stange 11 durch die Spannung der Feder 18 an diese herangezogen, wobei 11 auf der Fahrschiene geführt und in die Anfangstellung emporgeschoben wird, so dafs ein neuer Vorschub beginnen kann.

An der Blattfeder 18 sitzt eine Öse 20, die, wenn die Stange 11 herangezogen ist, dem Vierkantloche in der Hohlwelle 7 gegenübersteht. Wird in dieser Stellung die Kurbelachse 16 durch beide Löcher 7 und 20 hindurchgesteckt, so kann der Wagenschieber von der Kurbelachse getragen werden. G.

Bücherbesprechungen.

Kulturwerte der Technik. Festrede zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Kaisers gehalten am 27. Januar 1912 an der Königl. Technischen Hochschule Hannover von R. Otzen, Professor. Berlin, J. Springer, 1912.

Auf die Festschrift machen wir unsern Leserkreis besonders aufmerksam, weil sie bezweckt, die Einschätzung der Werke der Technik bezüglich ihres Wertes für die Kultur der Völker, über die vielfach unzutreffende, nämlich zu hoch greifende Anschauungen verbreitet sind, auf ihr richtiges Mafs zu bringen, anderseits aber die Eigenschaft der Technik als eine der Grundlagen unserer Kultur grade durch strenge Selbstprüfung zu beleuchten. Besonders beachtenswert ist die sichere Gegenüberstellung der Begriffe Kultur und Zivilisation.

Das Verfahren der Einflufslinien. Nach Vorträgen gehalten an der Grofsherzoglichen Technischen Hochschule zu Darmstadt. Von Dr.-Ing. Th. Landsberg, ehedem ordentlicher Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt, Geheimer Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens in Berlin. VI. vermehrte Auflage. Berlin, W. Ernst und Sohn, 1912. Preis 5,2 M.

Das Werk ist unmittelbar aus einem nur in engerm Kreise in fünf Auflagen verbreiteten Hülfsmittel zur Erleichterung der Verfolgung der Vorträge des Verfassers herausgewachsen, also im Unterrichte selbst als wirksam erprobt. Es bringt eine eingehende Darlegung der Entstehung der Einflufslinien statisch bestimmter Tragwerke, auch verwickelterer Anordnung, wie Traggelenk-, Mittengelenk-, Langer-Träger und Gelenkbogen, dann der einfach statisch unbestimmten Bauwerke, einschliefslich der Ermittelung der statisch nicht bestimmbaren Gröfse. Die Grundlagen bilden zunächst rein statische Betrachtungen, die dann bezüglich der statisch unbestimmten Bauwerke durch die Verfolgung der elastischen Formänderungen und allgemein durch die Grundlagen der für die Kenntnis des Fachwerkes so überaus fruchtbaren Bewegungslehre ergänzt. Anwendungsbeispiele erleichtern vielfach das Verständnis der theoretischen Darlegungen.

Das folgerichtig und klar aufgebaute Werk erscheint uns zur Einführung in das wichtige Gebiet besonders geeignet. Begrüfsen würden wir es, wenn die Klarheit der Bezeichnungsweise in den zu erwartenden weiteren Auflagen durch Beseitigung der vermeidbaren Fremdwörter noch gehoben würde.

Lokalbahn-Aktiengesellschaft in München. 25 Jahre. 1887 bis 1912.

Die aus Anlafs des 25jährigen Bestehens der Gesellschaft herausgegebene Denkschrift gibt ein anschauliches Bild von der räumlichen und Verkehrs-Entwickelung der Gesellschaft, deren Netz jetzt Linien in Bayern, der Lausitz, im Salzkammergut und in Ungarn umfafst, die zum Teil selbständig entstanden, nun unter gemeinsamer Verwaltung stehen.

Der Bericht zeigt recht eindringlich, welche Bedeutung das Neben- und Kleinbahn-Wesen durch die Erschliefsung weiter Gebiete für die Hauptbahnen und unmittelbar für den Ortsverkehr gewonnen hat, und was bei guter Verwaltung auf diesem Gebiete geleistet werden kann.

Dem Eisenbahntechniker besonders, aber auch jedem, der die Entwickelung unseres Verkehrswesens aus offenem Auge verfolgt, wird diese Denk- und Gedenk-Schrift Anregung und viel Wissenswertes bringen.

Der Rhein-Nordsee-Kanal. Eine Studie von den Kgl. Bauräten Herzberg und Taaks. Berlin, J. Springer, 1912.

Die auch für Eisenbahn-Fachkreise höchst beachtenswerte Arbeit betrifft den Entwurf eines Kanales, der den Rhein unterhalb der Eisenbahnbrücke bei Wesel rechtsuferig verläfst und über Bocholt, Gronau nach Aschendorf an der Ems führt, deren Fahrwasser dann weiter noch zu verbessern ist. Der Spiegel liegt im Rhein im Mittel auf 16,74, höchstens auf 20,54, steigt mit einer Schleuse auf 20,5 mit einer zweiten auf 40,0 um dann mit fünf weiteren auf 0,75 für gewöhnliche Ebbe zu fallen. Die Linie liegt auf dem gröfsten Teile ihrer Länge nahe an der holländischen Grenze. Die Sohlenbreite ist mit 30,0 m, die Spiegelbreite mit 56 m, die Wassertiefe mit 4,5 m vorgesehen, so dafs zwei Schiffe von 12 m Breite Platz haben.

Zweck ist, dem Rheine einen deutschen Ausweg für die Schiffahrt zu geben. Eingehende Untersuchungen über die Wirtschaft des Werkes sind der technischen Erörterung beigegeben. Bei 0,5 Pf./kmt Kanalgebühr würde danach eine Verzinsung mit 2,0% möglich sein.

Wir machen auf den bedeutungsvollen Vorschlag besonders aufmerksam.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | **17. Heft. 1912. 1. September.**

Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.

C. Guillery, Baurat in München.

Hierzu Zusammenstellung der Bauverhältnisse und Zeichnungen Abb. 30 bis 32 auf Tafel XXXVIII.

(Fortsetzung von Seite 271.)

Nr. 59) Elektrische E.-Drehstrom-Güterzuglokomotive*) für die Giovilinie Pontedecimo-Busalla der italienischen Staatsbahnen, gebaut von der italienischen Westinghouse-Gesellschaft (Abb. 30 bis 32, Taf. XXXVIII). Die Lokomotive ist nach den Grundsätzen der bekannten Lokomotiven der Veltlinbahn**) mit Fallwerkschaltung und Stromrückgewinnung angeordnet und ist den Einrichtungen dieser Strecke genau angepafst, so dafs sie auch dort betriebsfähig ist. Auch für die zahlreichen sonstigen, seitens der italienischen Staatsbahnen für elektrischen Betrieb in Aussicht genommenen Strecken ist die Streckenausrüstung der Veltlinbahn und entsprechende Einrichtung der Lokomotiven in Aussicht genommen.

Die beiden Triebmaschinen liegen nur wenig höher, als die Kuppelachsen im mittlern Teile der Lokomotive unter dem Führerstande und arbeiten gemeinsam auf die mittlere Kuppelachse. In den niedrigen Vorbauten an den Enden sind die Pumpen für Prefsluft, ein Kreiselgebläse zur Lüftung und zwei Umformer untergebracht. Zwei solche Lokomotiven können zusammen auf $35\,^{0}/_{00}$ Steigung 380 t mit 45 km/St ziehen.

B. 5) Elektrische Eisenbahntriebwagen.

Nr. 60 und 61) Die Wechselstromtriebwagen der Vorortbahn von Hamburg stimmen mit den entsprechenden in Brüssel ausgestellten***) Wagen überein.

Nr. 62) und 63) Dasselbe gilt im Wesentlichen von zwei Triebwagen mit elektrischen Speichern†). Der eine dieser Wagen wird durch zwei Hauptstrommaschinen von je 80 PS bei 310 Volt Spannung angetrieben, der andere durch eine Nebenschlufsmaschine von 230 PS Leistung bei derselben Betriebspannung. Bei letzterm Wagen wird die Fahrgeschwindigkeit durch Schwächung des Kraftfeldes geregelt. Der von van der Zypen und Charlier gebaute Wagen hat Rollenlager.

Nr. 64) und 65) Zwei vierachsige, benzolelektrische Triebwagen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen (Abb. 33, Taf. XXXVII), gebaut von den Wagenbauanstalten Gebrüder Gastell und der Aktiengesellschaft Rastatt, haben elektrische Ausrüstungen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und der Bergmann-Elektrizitäts-Unternehmungen und Maschinenanlagen von der Gasmotorenfabrik Deutz*).

Die Verbrennungs- und die Stromerzeugungs-Maschinen sind auf einem gefederten Rahmen bequem zugänglich und von dem Wagenkasten getrennt in das vordere Drehgestell eingebaut. Erstere arbeitet im Viertakte mit sechs Zylindern, 700 Umläufen in der Minute und 100 PS Leistung. Im Übrigen ist die Bauart der Verbrennungsmaschine, wie auch bei dem einen der beiden Wagen die Schaltung der elektrischen Kraftübertragung, die bewährte des ältern benzolelektrischen Triebwagens der preufsisch-hessischen Staatsbahnen**). Die Anordnung der Verbrennungsmaschine mit zweimal drei unter 60^{0} gegen einander geneigten Zylindern gibt guten Massenausgleich Aufserdem sind die Flügelstangen und die aus Nickelstahl gefertigte Kurbelwelle zur Verringerung des Gewichtes der bewegten Massen hohl und die Kolben auch innen bearbeitet. Zur Vermeidung der sich sonst doch beim Stillstande des Wagens bemerkbar machenden Erschütterungen und zur Ersparnis an Brennstoff wird die Umlaufgeschwindigkeit der Verbrennungsmaschine bei Leerlauf selbsttätig auf ein Drittel herabgesetzt. Neben einer magnetelektrischen Abreifszündung mit Batteriestrom ist eine Hochspannungs-Kerzenzündung vorhanden. Das Schmieröl wird mittels einer Druck-

*) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1909, S. 1249.

**) Organ 1905, S. 175 und 307; 1907, S. 14.

***) Organ 1911, S. 207 und 211.

†) Guillery, Handbuch über Triebwagen für Eisenbahnen, Seite 126.

*) Aus letzterm Werke stammt auch die Maschinenanlage des zweiachsigen, in Brüssel ausgestellten Triebwagens, Organ 1911, Seite 223.

**) Organ 1911, S. 224.

pumpe durch die hohle Kurbelwelle hindurch zu den Lagern geführt, während die Zylinder jeder für sich durch eine ventillose Pumpe geschmiert werden. Der Betrieb des in das Dach des Führerstandes eingebauten Röhrenkühlers ist unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit, weil das die Kühlluft beschaffende Schleudergebläse elektrisch angetrieben wird. Ein kleiner Teil des Kühlwassers reicht in allen Fällen zur Heizung des Triebwagens aus. Angelassen wird die Maschine mit Luftdruck. Der Brennstoff ist tief gelagert und steht unter Druck von Stickstoff oder Kohlensäure. Der Wagen kann ohne Erneuerung des Brennstoffvorrates 400 km zurücklegen.

Die Bauart der Verbrennungsmaschine ist bei beiden Wagen dieselbe. Bei der Stromerzeugungsmaschine des von den Bergmann-Elektrizitäts-Unternehmungen ausgerüsteten Wagens ist die besondere Erregermaschine durch eine dem Werke gesetzlich geschützte Schaltung entbehrlich gemacht. In beiden Fällen erfolgt die Regelung der Fahrgeschwindigkeit durch die Regelung des Erregerstromes. Die beiden Triebmaschinen sind in das zweite Drehgestell eingebaut.

(Fortsetzung folgt.)

Entwickelung, gegenwärtiger Stand und Aussichten des elektrischen Vollbahnwesens.

G. Soberski, Königlicher Baurat in Berlin-Wilmersdorf.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XXXIX.

(Fortsetzung von Seite 276.)

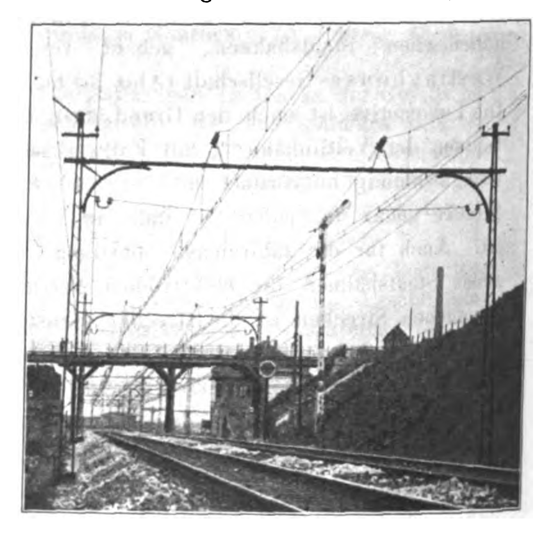
Nach den guten Ergebnissen auf den Versuchstrecken erfolgte die Anwendung des Einwellen-Wechselstromes zunächst auf mehreren kürzeren Strecken, so für die Linie Murnau—Oberammergau*), die Stubaitalbahn bei Innsbruck und die Vorortbahn Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf*), deren Ergebnisse von besonderer Bedeutung für die weitere Entwickelung des elektrischen Vollbahnbetriebes wurden. Während der Ein-

*) Organ 1911, S. 211/13 und ff.

Abb. 14. Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf. Fahrleitung an Querdrähten. (S. S. W.)



Abb. 15. Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf. Fahrleitung an Jochen. (S. S. W.)

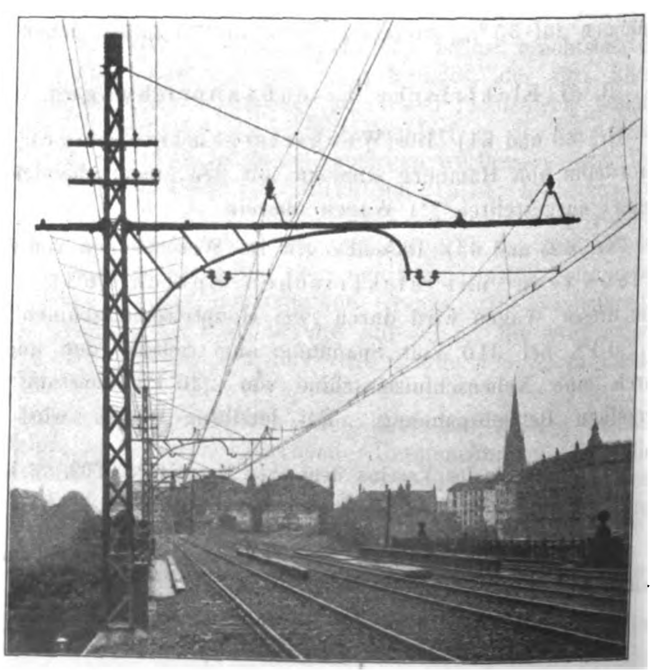


wellen-Wechselstrom für die Linie Murnau—Oberammergau bei der geringen Länge der Bahn und der Nähe der Stromerzeugungsstelle nur mit 5500 Volt und 16 Schwingungen erzeugt und unverändert in die Fahrleitung geführt wurde, gelangte bei der Stubaitalbahn, die ihre Betriebskraft aus den Sillwerken bei Innsbruck erhält, für die Fernleitung eine Spannung von 10000 Volt bei 42 Schwingungen in Anwendung; diese Spannung wurde für die Fahrleitung in drei Unterstellen auf 2500 Volt herabgesetzt. Da auf beiden Strecken nur verhältnismäfsig langsam gefahren wurde, kam bei Murnau—Oberammergau noch die gewöhnliche Aufhängung der Fahrleitung und bei der Stubaitalbahn eine vereinfachte Vielfach-Aufhängung in Anwendung. Bei Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf ging man schon wesentlich weiter: für die Kraftübertragung wurde neben Wechselstrom von 6300 Volt Spannung und 25 Schwingungen, der unverändert in die Fahrleitung gelangte, auch solcher von 30000 Volt verwendet und für die Speisung der Fahrleitung auf 6300 Volt abgespannt.

Letztere erhielt sorgfältige Vielfach-Aufhängung mit selbsttätigen Nachspannern. Die Textabb. 14 bis 16 zeigen verschiedene Einzelheiten der Leitungsanlage.

*) Organ 1905, S. 65/67 und 324.

Abb. 16. Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf. Fahrleitung an Auslegermasten. (S. S. W.)



Nr.	Beschreibung Seite	Zeichnung Abb. / Textabb.	Zeichnung Tafel / Seite	Eigentumsverwaltung oder Bestimmung	Lokomotivgattung			Erbauer	
54	271	28 / —	XXXVII / —	Französische Nordbahn 29)	—		—	Robatel und Buffaud, Lyon	A. I
55	271	— / 26	— / 271	—	—		—	A. Borsig, Tegel	C.

Nr.	Beschreibung Seite	Zeichnung Abb. / Textabb.	Zeichnung Tafel / Seite	Eigentumsverwaltung oder Bestimmung	Lokomotivgattung	Erbauer
56	272	29 / —	XXXVII / —	Preußisch-hessische Staatsbahnen	Schnellzug-Lokomotive	Hannoversche Maschinenbau-Aktiengesellsc G. Egestorff und Allgemeine Elektrizitäts
57	272	— / 27	— / 272	„ „	Güterzug-Lokomotive	Hannoversche Maschinenbau-Aktiengesellsc G. Egestorff und Siemens-Schuck
58	272	— / 28	— / 273	Badische Staatsbahnen	—	Siemens-Schuckert-Werke und J.
59	289	30 bis 32 / —	XXXVIII / —	Italienische Staatsbahnen	Güterzug-Lokomotive	Italienische Westinghouse-Gesellschaft

Nr.	Beschreibung Seite	Zeichnung Abb. / Textabb.	Zeichnung Tafel / Seite	Eigentumsverwaltung	Erb
60 und 61	289	—	—	Preußisch-hessische Staatsbahnen, Blankenese-Ohlsdorf	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft und Breslaue Maschinen-Bauanstalt Breslau: Siemens-Schuc
62 und 63	289	—	—	Preußisch-hessische Staatsbahnen	van der Zypen und Charlier: Siemens-S kation von Eisenbahn-Material zu Görlitz; Akk
64 und 65	289	33 / —	XXXVII / —	„ „	Wagenbau-Anstalt Gebrüder Gastell: Wage Gesellschaft: Bergmann-Elektrizitäts-L

	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	Gewicht der Lokomotive			Vorräte		Tender						
nenoberkante	leer	im Dienst G*)	Reibungsgewicht G_1	Kohlen	Wasser	Achsenzahl	Gewicht mit vollen Vorräten	H/R 22 : 18	H/G 22 : 29	Zugkraft Z**)	Höchste zugelassene Fahrgeschwindigkeit	Bemerkungen
n	t	t	t	t	cbm		t			kg	km/St	

n.

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Höhe der Kesselachse über Schienenoberkante	Gewicht der Lokomotive leer	Gewicht der Lokomotive im Dienst (G*)	Reibungsgewicht G_1	Vorräte Kohlen	Vorräte Wasser	Tender Achsenzahl	Tender Gewicht mit vollen Vorräten	H/R 22 : 18	H/G 22 : 29	Zugkraft Z**)	Höchste zugelassene Fahrgeschwindigkeit	Bemerkungen
mm	t	t	t	t	cbm		t			kg	km/St	

ebetrieb.

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
2400	41,0	48,9	39,9	1,5	5,0	—	—	60,2	2,03	7040	70	[18]) Für gemischten Dienst.
2100	24,2	32,0	32,0	1,0	3,0	—	—	55,7	1,91	5910	40	—
2375	29,4	38,3	38,3	1,7	4,5	—	—	60,9	2,07	4160	60	[19]) Vormals G. Egestorff; [20]) aus Messing.
1770	14,5	20,0	20,0	1,1 cbm	3,2	—	—	57,5	1,84	4145	34	—
1810	14,0	19,4	19,4	0,8	3,2	—	—	44,6	1,75	3410	25	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—
1685	16,8	20,5	20,5	0,5	1,9	—	—	30,9	1,54	3250	30	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	[21]) Feuerlos.
2060	30,2	38,2	38,2	1,2	4,0	—	—	44,2	2,00	7430	40	Spurweite 950 mm. [22]) Zweig der Maschinenbauanstalt Eßlingen. [23]) Zahnradbahn.
2200	35,6	43,6	43,6	1,0	3,3	—	—	49,1	2,03	12000	40	[24]) Zahnradbahn. Eigene Bauart der Bauanstalt 1 : 2,4.
2150	37,3	48,2	48,2	1,8	5,5	—	—	66,2	2,06	7690	50	Spurweite 950 mm.
1230	4,5	5,6	5,6	0,15	0,4	—	—	33,2	1,30	960	20	„ 600 „
1530	5,6	6,7	6,7	0,3	0,48	—	—	36,0	1,61	1160	20	„ „ „
1320	6,25	7,85	7,85	0,32	0,60	—	—	43,0	2,08	1440	15	„ „ „
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	„ 1055 „
2150	28,0	35,0	35,0	1,0	3,5	—	—	52,8	2,0	6800	45	„ 950 „
1770	14,7	18,6	18,6	0,75	2,00	—	—	51,4	1,77	3070	35	Regelspur. [25]) Äußerer Durchmesser.
1730	13,5	16,5	16,5	0,4	1,5	—	—	38,0	1,61	2730	35	Regelspur.
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Der elektrische Betrieb auf allen drei Strecken vollzieht sich andauernd störungslos; besonders auf der Vorortbahn Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf hat er zugleich eine bedeutende Hebung des Verkehres im Gefolge gehabt, so dafs jetzt 139 Triebwagen in Zügen von vier und sechs Wagen laufen.

Abb. 17. Sechswagenzug Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf. (S. S. W.)

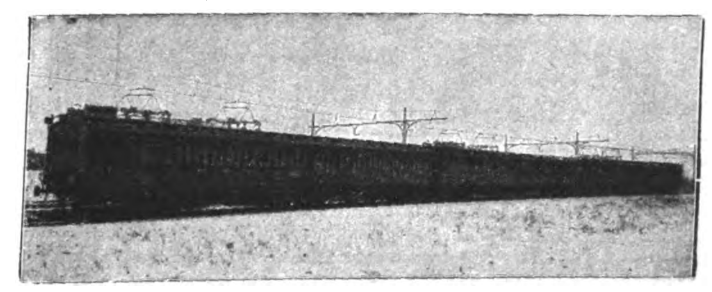
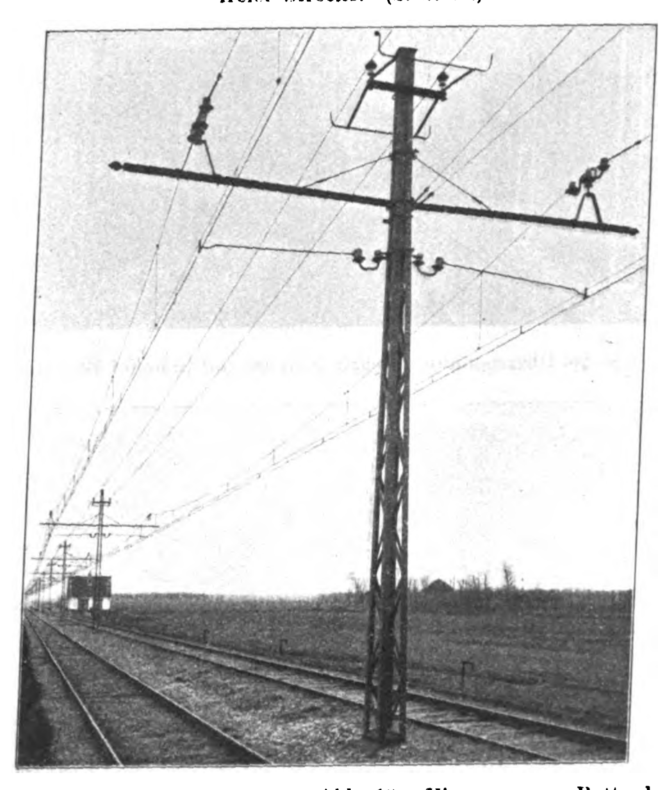


Abb. 18. Rotterdam—Haag—Scheveningen. Fahrleitung auf freier Strecke. (S. S. W.)



Die Fahrzeuge sind als kurzgekuppelte dreiachsige Doppelwagen hergestellt. Teilweise werden drei Achsen, von denen zwei in einem Drehgestelle vereinigt sind, teilweise nur die beiden letzteren mit Triebmaschinen ausgerüstet. Textabb. 17 zeigt einen Sechswagenzug, Abb. 1 bis 5, Taf. XXXIX einen kurzgekuppelten dreiachsigen Doppeltriebwagen in verschiedenen Schnitten sowie den Schaltungsplan. Bei der Schaltung ist besonders darauf Rücksicht genommen, dafs auch Triebwagen aus verschiedenen Bezugswerken zu Zügen vereinigt werden können*).

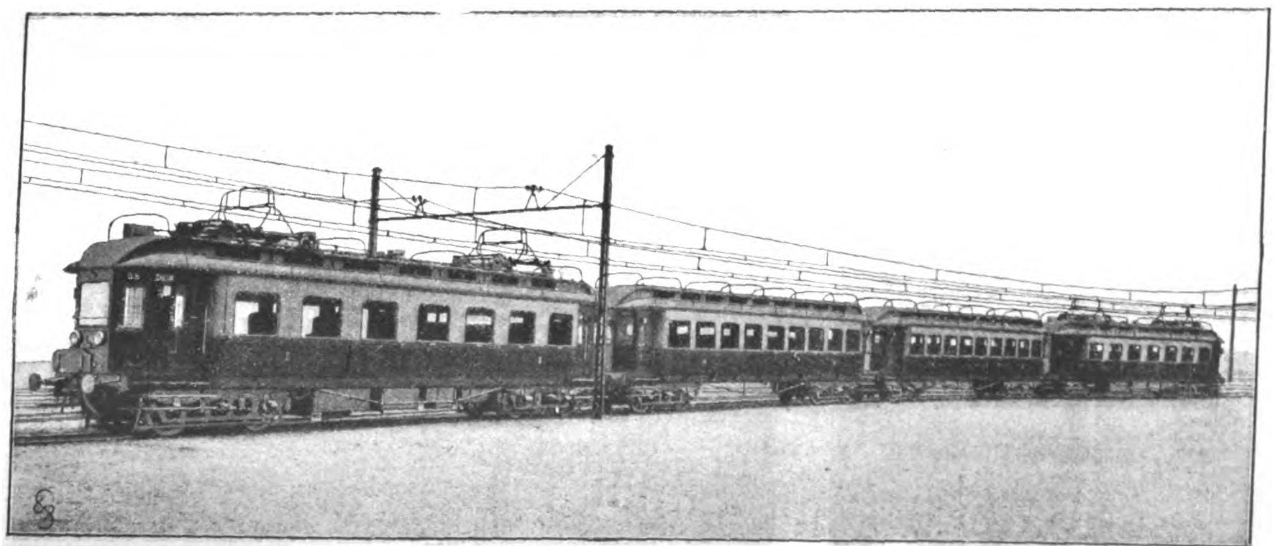
Eine weitere beachtenswerte Anwendung erfuhr der Einwellen-Wechselstrom für die Vollbahnstrecke Rotterdam—Haag—Scheveningen, für die ursprünglich Drehstrom-Gleichstrombetrieb mit 10 000 Volt und 25 Schwingungen des Drehstromes und 850 Volt des Gleichstromes vorgesehen war. Die Fahrleitung hat Vielfach-Aufhängung (Textabb. 18). Die Züge werden aus Trieb- und Anhänge-Wagen mit je zwei zweiachsigen Drehgestellen gebildet; bei den Triebwagen sind zwei Einwellen-Wechselstrom-Triebmaschinen mit Wendepolen von je 180 PS Leistung in ein Drehgestell eingebaut, die den Fahrzeugen mit Zahnradübertragung eine Geschwindigkeit bis zu 90 km/Std geben; in dem zweiten Drehgestell der Triebwagen liegt eine kleine Triebmaschine für 110 Volt Spannung zum Antriebe der Luftpumpe für die Bremse, zum Anheben der Stromabnehmer, für den Sandstreuer und die Signalpfeife. Textabb. 19 zeigt einen Vierwagenzug der Linie Rotterdam—Haag—Scheveningen aus zwei Trieb- und zwei Anhänge-Wagen.

Nach diesen Erprobungen des Einwellen-Wechselstromes vornehmlich in Triebwagen-Betrieben, ging man an den Bau von elektrischen Lokomotiven für diese Stromart, da nur bei deren Verwendung die vorhandenen Wagen der Hauptbahnen unverändert im Betriebe belassen und solche Leistungen erzielt werden können, wie sie für die Beförderung schwerer Vollbahnzüge in ungünstigem Gelände erforderlich sind. Dabei wurde zugleich in den meisten Fällen von dem bisher üblichen Einbaue der Triebmaschinen in das Untergestell auf oder neben

*) Organ 1911, S. 211. 227. 242, 255. 271 und 287.

Abb. 19. Vierwagenzug Rotterdam—Haag—Scheveningen. (S. S. W.)





den Fahrzeugachsen abgegangen, da die Leistungsfähigkeit der Triebmaschinen bei dieser Anordnung sehr beschränkt ist, also grofse Leistungen nur durch Verwendung einer gröfsern Zahl von Triebmaschinen erzielt werden können. Der Einbau von Triebmaschinen in das Untergestell der Fahrzeuge rückt aufser-

Abb. 20. Leitungsanlage auf freier Strecke für die Linie Dessau—Bitterfeld. (S. S. W.)

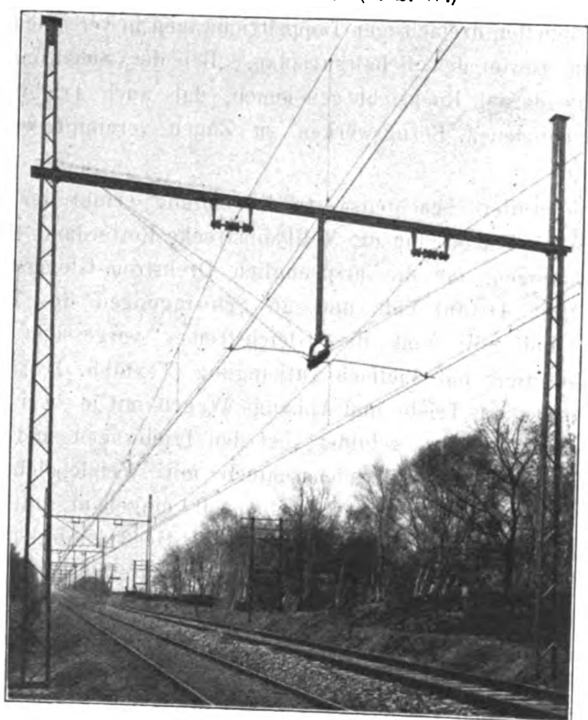


Abb. 22. Selbsttätige Nachspannvorrichtung der Leitungsanlage auf freier Strecke Dessau-Bitterfeld. (S. S. W.)

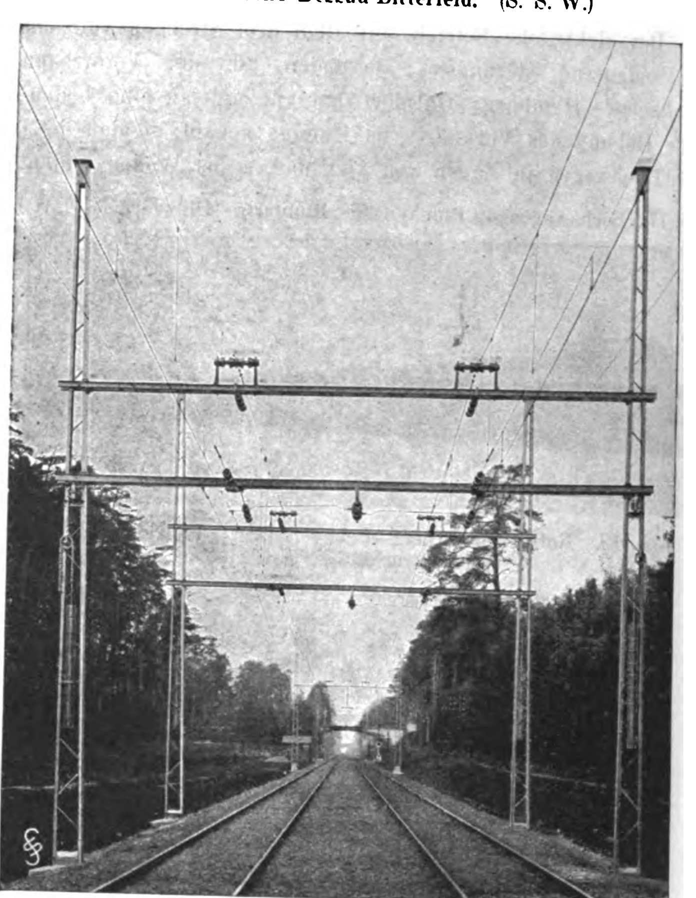


Abb. 21. Leitungsanlage auf freier Strecke Dessau—Bitterfeld. (A. E. G.)

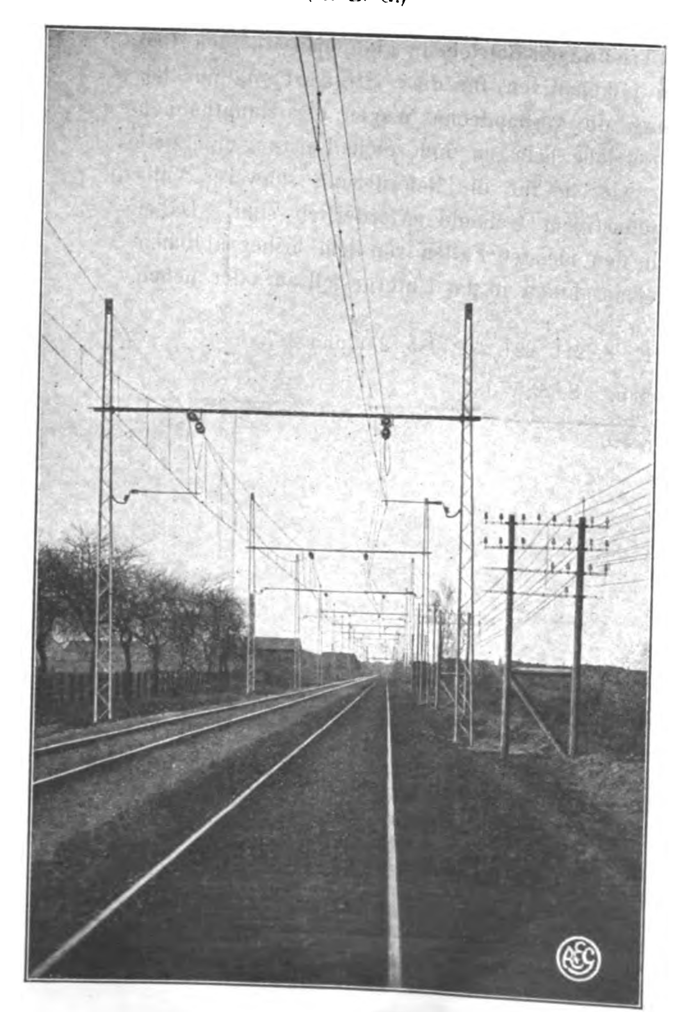


Abb. 23. Leitungsanlage bei Überspannung mehrerer Gleise auf Bahnhof Bitterfeld. (A. E. G.)

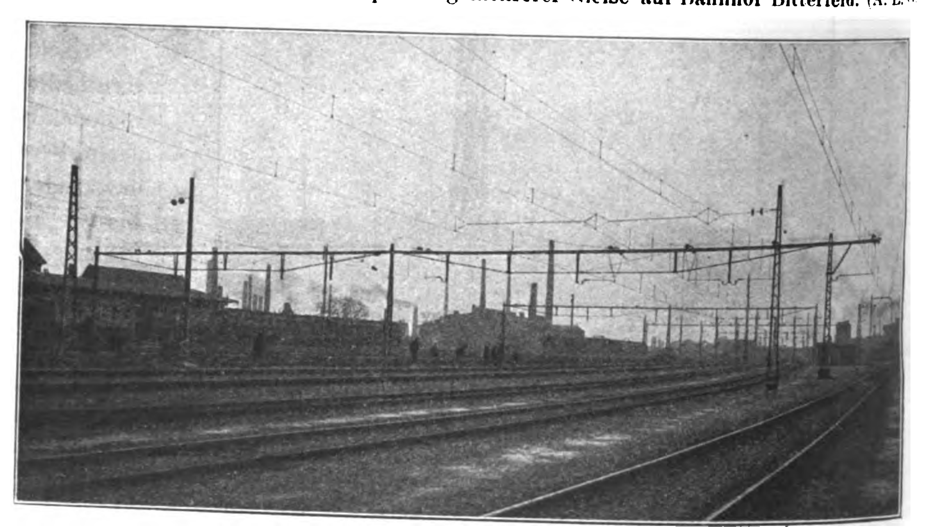
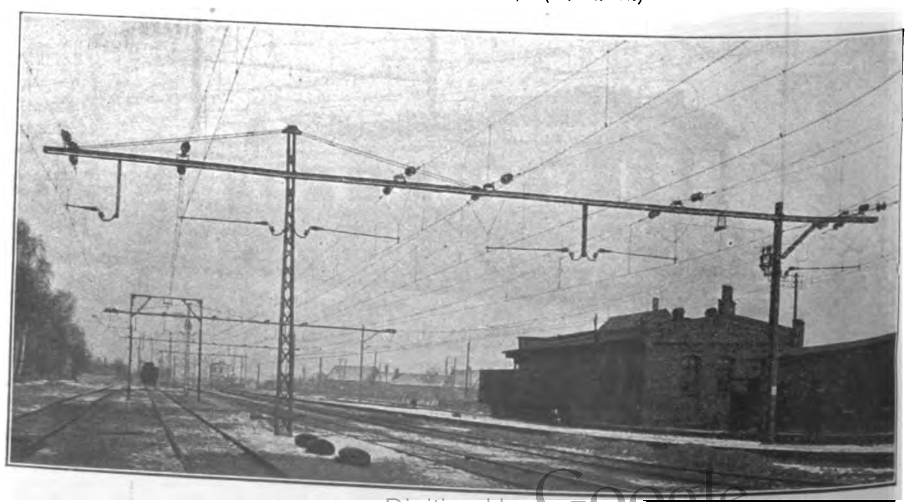


Abb. 24. Leitungsanlage bei Überspannung mehrerer Gleise auf Bahnhof Jessnitz (Strecke Dessau—Bitterfeld.) (A. E. G.)



dem den Schwerpunkt der letzteren den Fahrschienen näher, und die Tieflage des Schwerpunktes führt beim Durchfahren von Bogen zu starken Gleisbeanspruchungen; endlich sind auch noch die schwere Zugänglichkeit der Triebmaschinen in den Untergestellen und die schädliche Einwirkung der unabgefederten schweren Massen auf die Gleise zu betonen. Alle diese Nachteile entfallen bei der Verwendung elektrischer Lokomotiven, bei denen die Triebmaschinen über dem Untergestelle angeordnet sind. Die Abmessungen der Maschinen müssen sich dann nur der Umgrenzung der Fahrzeuge fügen, und damit ist die Möglichkeit gegeben, selbst die gröfsten erforderlichen Leistungen durch eine, höchstens zwei Triebmaschinen zu erzielen. Den ersten Schritt in dieser Richtung tat die preufsisch-hessische Staatsbahnverwaltung, indem sie auf der 26 km langen Teilstrecke Dessau—Bitterfeld der Linie Magdeburg—Leipzig—Halle den elektrischen Betrieb mit Einwellen-Wechselstrom-Lokomotiven einrichtete. Ein Jahr nach Beginn der Arbeiten konnten die Versuchsfahrten mit Schnell-, Personen- und Güterzügen aufgenommen werden.

Abb. 25. Leitungsanlage unter einer Straßenüberführung auf Bahnhof Bitterfeld. (A. E. G.)

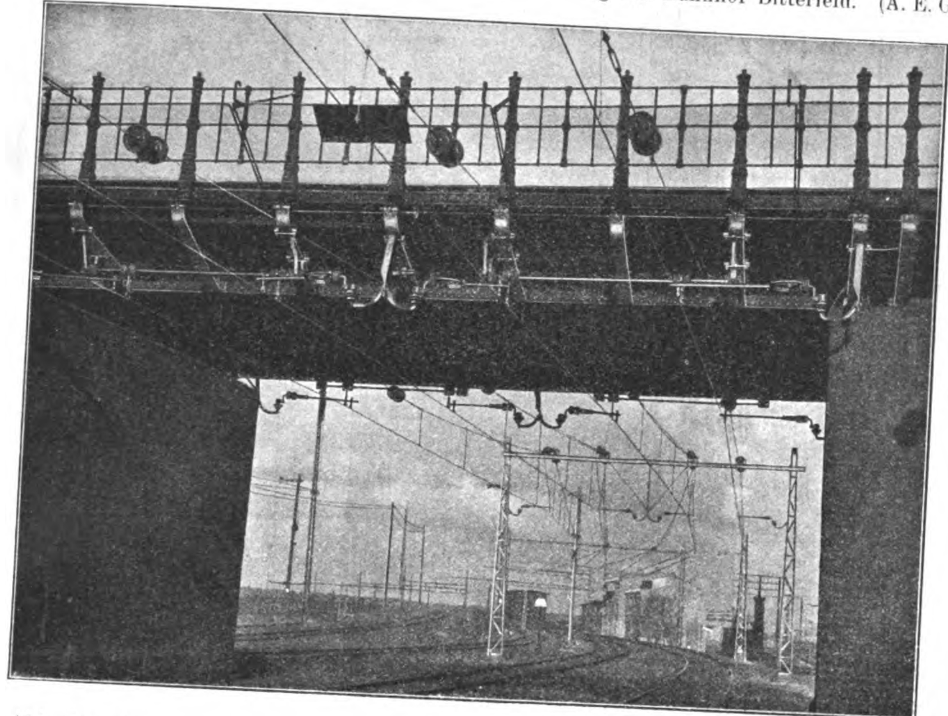
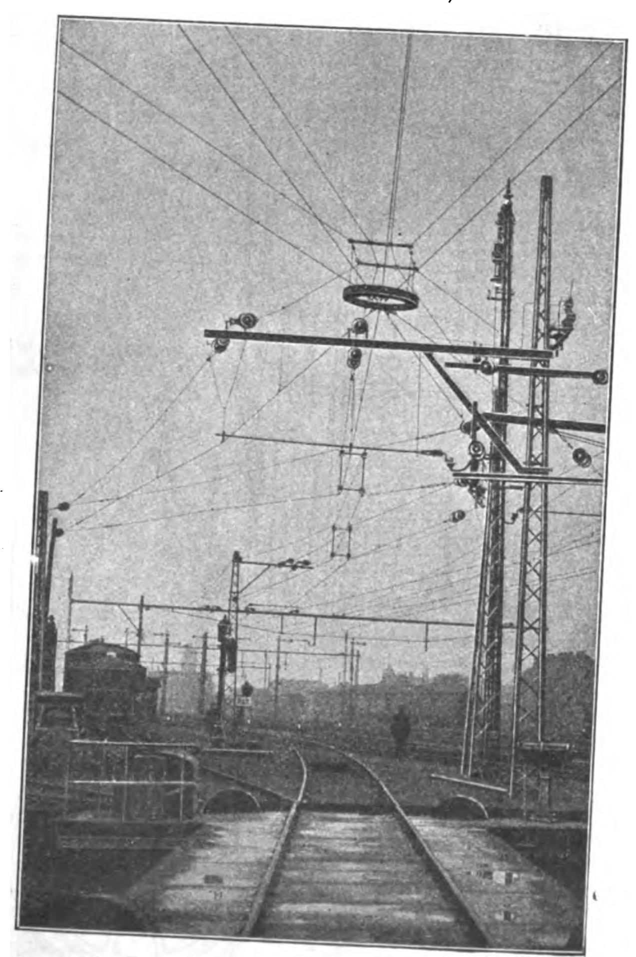


Abb. 26. Leitungsanlage über einer Drehscheibe auf Bahnhof Bitterfeld. (A. E. G.)



Der Einwellen-Wechselstrom wird in einer bei Bahnhof Muldenstein 4 km von Bitterfeld erbauten Anlage mit 3000 Volt Spannung und $16^2/_3$ Schwingungen erzeugt. Nach Erhöhung der Spannung auf 60000 Volt wird er nach einem Unterwerke auf Bahnhof Bitterfeld geführt. Hier sind zum ersten Male Kabel für 60000 Volt verwendet worden. Zur Sicherung des Betriebes ist deshalb neben der zweifachen Kabelleitung noch eine Luftleitung verlegt, die Kabel haben aber bisher keine Störung verursacht. In dem Unterwerke Bitterfeld wird die Stromspannung auf 10000 Volt herabgesetzt und so in die Fahrleitung mit Vielfachhängung (Textabb. 20 bis 22) geführt;

Abb. 27. Leitungsanlage bei Streckentrennung im Hauptgleis der Strecke Dessau—Bitterfeld. (A. E. G.)

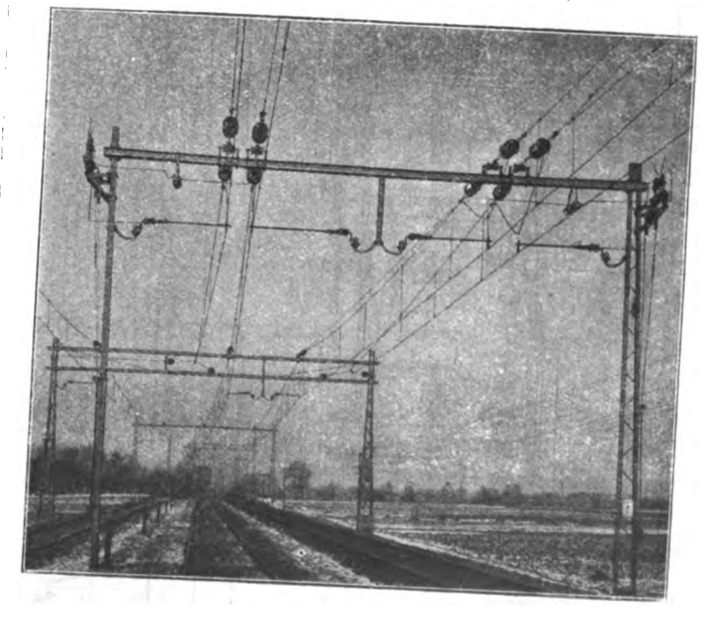


Abb. 28. 2 B 1 S.-Lokomotive der Strecke Dessau—Bitterfeld. (S. S. W.)

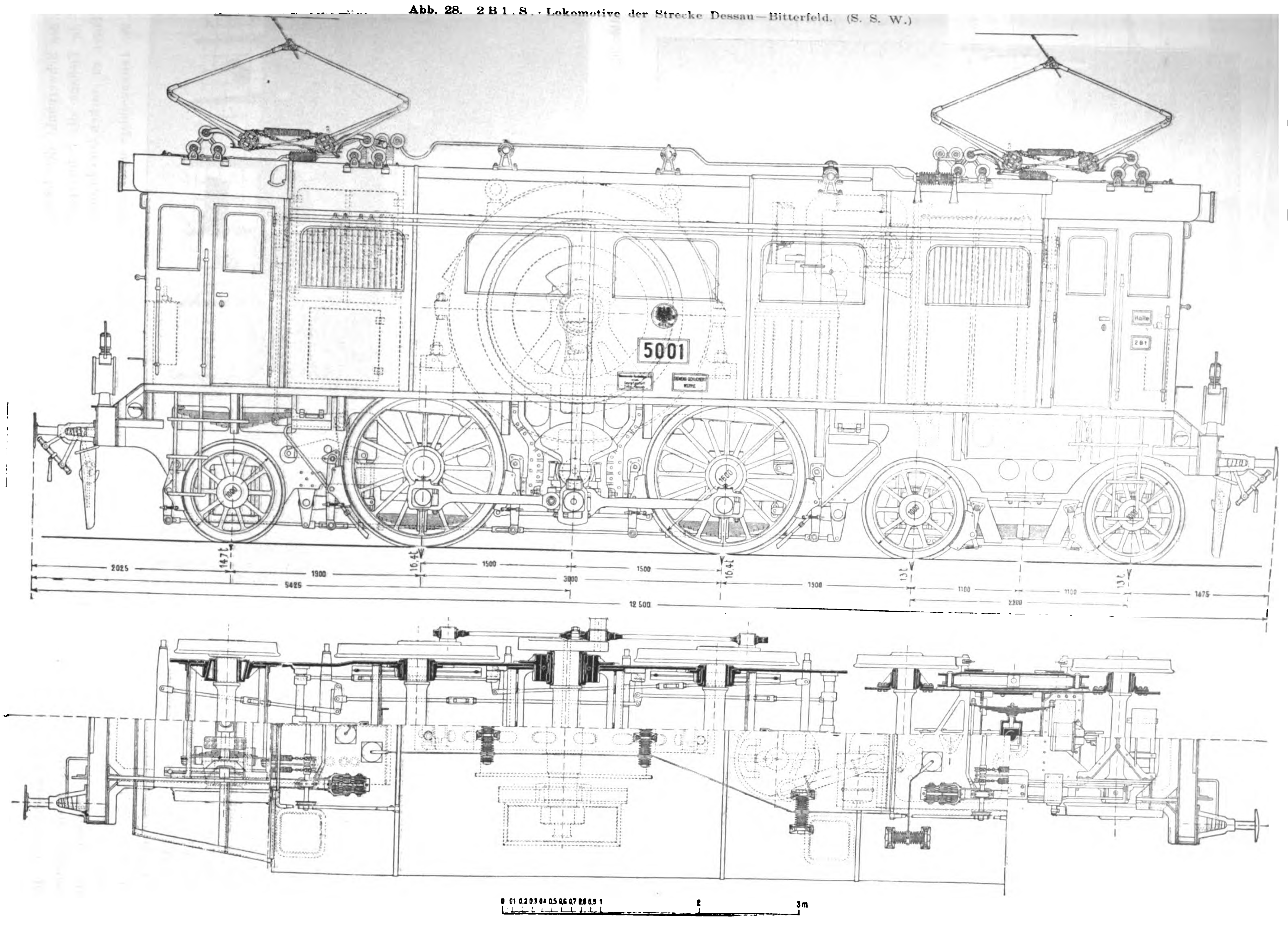
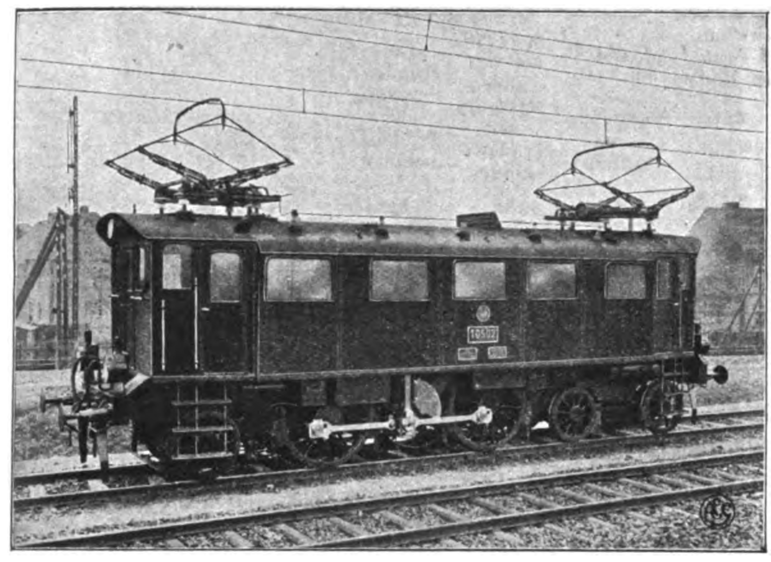


Abb. 29. Schaubild der 2 B 1. S.-Lokomotive der Strecke Dessau-Bitterfeld. (A. E. G.)



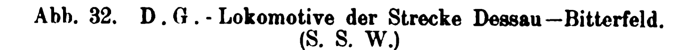


Abb. 32. D. G.-Lokomotive der Strecke Dessau—Bitterfeld. (S. S. W.)

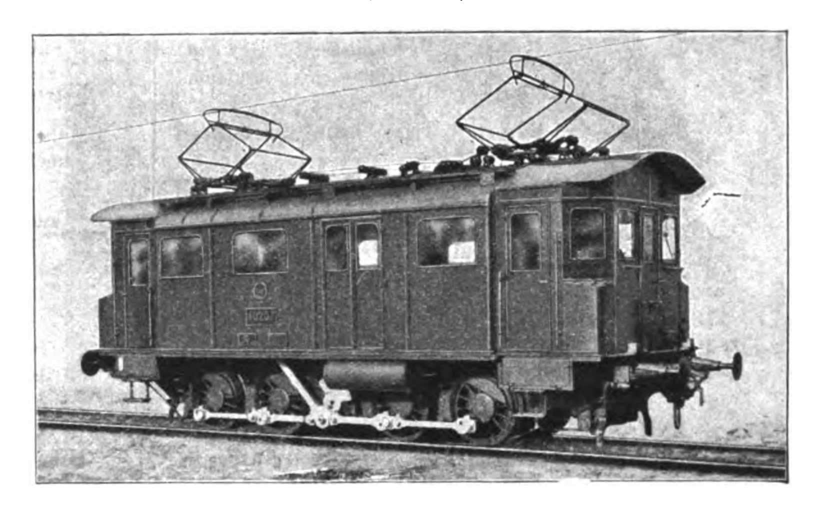
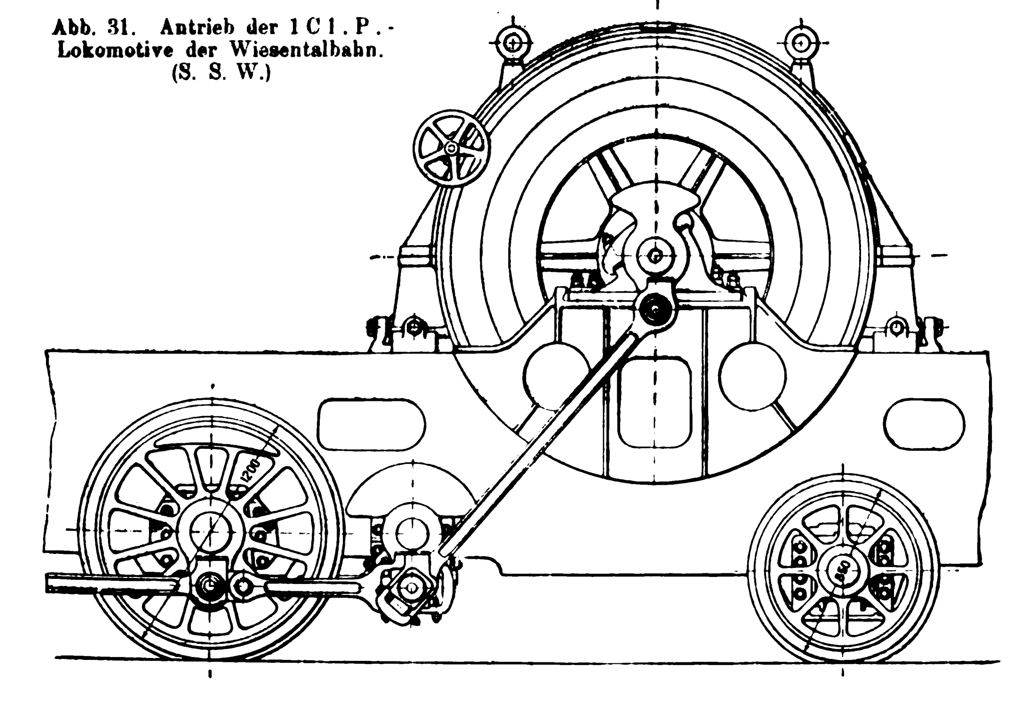


Abb. 30. 1 C 1. P.-Lokomotive der Wiesentalbahn. (S. S. W.)

Abb. 31. Antrieb der 1 C 1. P.-Lokomotive der Wiesentalbahn. (S. S. W.)



später soll sie auf 15000 Volt erhöht werden. Besondere Schwierigkeiten bot die Anordnung der Fahrleitungen auf größeren Bahnhöfen, bei niedrigen Unterführungen, über Drehscheiben, vor Güterhallen und in den Lokomotivschuppen: (Textabb. 23 bis 26). Für die Leitungen über den Lade- und Schuppengleisen sind besondere Sicherheitseinrichtungen getroffen, sie sind abschaltbar angelegt und mit besonderen Warnungsignalen, Glocken und Glühlampen, verbunden, die bei Betätigung der Einschalter etwa 0,5 Minuten früher in Tätigkeit treten, als der Stromschlufs erfolgt. Um bei Eintritt von Störungen den elektrischen Betrieb nicht auf der ganzen Strecke einstellen zu müssen, sind auf den Bahnhöfen und auf der freien Strecke Unterteilungen vorgenommen, und auch die Hauptgleise elektrisch von einander getrennt (Textabb. 27); für den Notfall kann jedoch auch die Fahrleitung des einen Gleises von der des andern gespeist werden.

Die bisher festgestellten Bauarten der Lokomotiven und deren wichtigste Einzelheiten sind aus Zusammenstellung I und den Textabb. 28 bis 37 zu entnehmen*). Da die Zahndrücke und

*) Organ 1911 S. 89, 131.

Zusammenstellung I
der Lokomotiven für die Strecke Dessau-Bitterfeld.*)

Gattung und Bauart	Durchmesser der Triebräder	Durchmesser der Laufräder	Gewicht auf einer Triebachse	Gewicht auf einer Laufachse	Gewicht im Ganzen	Fahrgeschwindigkeit auf ebener Strecke bei Vollast höchste	Fahrgeschwindigkeit auf ebener Strecke bei Vollast durchschnittliche	Zugkraft am Triebradumfange bei Anfahrt	Zugkraft bei Einstundenleistung der Triebmaschinen	Einstundenleistung der Triebmaschinen	Anzahl der Triebmaschinen	Bemerkungen
	m	m	t	t	t	km/St	km/St	kg	kg	kg		
P.- und S.-Lokomotive 2B1	1,6	1,0	16	15	74	110	70	5 950	3 500	1 220	1	—
S.-Lokomotive 1C1 . . .	—	—	—	—	64	110	90	10 000	5 000	1 900	1	noch im Baue
G.-Lokomotive D	1,05	—	16	—	64	60	50	9 050	4 900	850	1	
P.- und G.-Lokomotive 1D1	1,15	0,85	16	14	92	100	83	18 000	9 000	2 × 850	2	
P.-Lokomotive 1C1 . . .	1,25	1,00	16	12	72	100		11 250	5 500	1 250	1	—
P.-Lokomotive 1C1 . . .	1,20	0,85	14	12	66	-		10 000	4 000	2 × 525	2	für die badischen Staatsbahnen, Wiesentalbahn

*) Entnommen aus „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1912, Heft 2.

Abb. 33. Einbau der Triebmaschine in die D.G.-Lokomotive der Strecke Dessau-Bitterfeld. (S. S. W.)

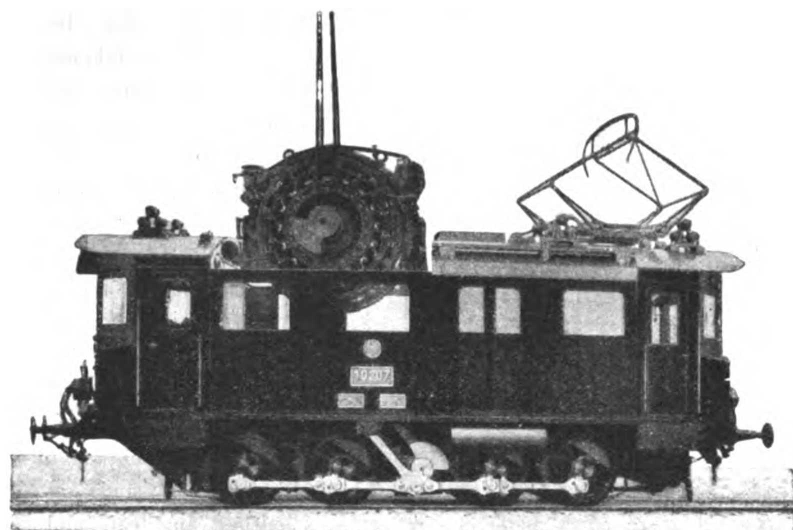
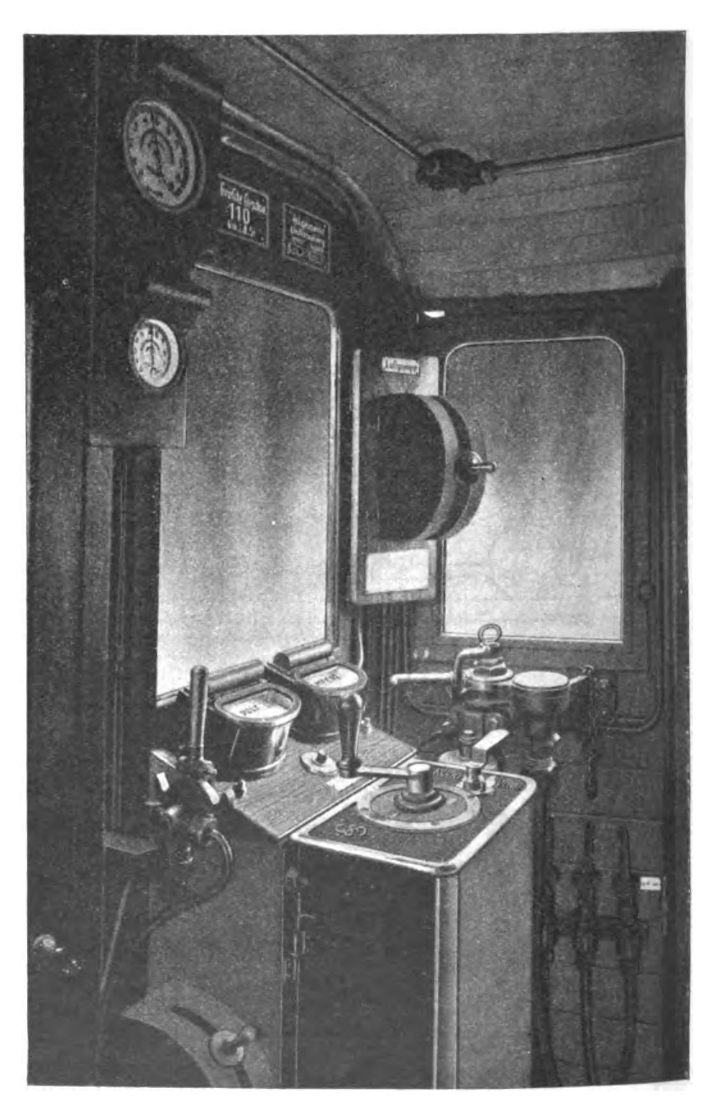


Abb. 34. Führerstand der S. S. W.-Lokomotive der Strecke Dessau—Bitterfeld.



Umfangsgeschwindigkeiten der Zahnräder bei den geforderten Leistungen und Geschwindigkeiten zu grofs werden würden, erfolgt die Übertragung allgemein durch Blindwellen und Kuppelstangen, bei denen die schwingenden Massen leicht ausgeglichen werden können.

Nach Zusammenstellung I übertreffen die elektrischen Lokomotiven die Dampflokomotiven bereits an Leistungsfähigkeit, noch höheren Ansprüchen kann durch Doppellokomotiven genügt werden, deren Ausbildung leichter ist als bei Dampflokomotiven. Auch die Zunahme des toten Gewichtes ist in solchen Fällen bei den elektrischen Lokomotiven geringer als bei Dampflokomotiven, da leistungsfähigere Dampflokomotiven auch gröfsere Tender erfordern.

Da die bisher auf der Linie Dessau-Bitterfeld gemachten Erfahrungen allen gehegten Erwartungen entsprochen haben, wird die elektrische Ausstattung weiterer Vollbahnstrecken in Deutschland teils geplant, teils schon demnächst in Angriff genommen werden. In Preufsen handelt es sich in erster Linie um die ganze 154 km lange Strecke Magdeburg—Halle—Leipzig und um Lauban—Dittersbach—Königszelt mit den Zweiglinien Hirschberg—Grüntal, Hirschberg—Schmiedeberg—Landeshut, Ruhbank—Liebau und Niedersalzbrunn—Halbstadt von zusammen etwa 260 km Länge. Die Einrichtung der Strecke Magdeburg—Leipzig—Halle wird etwa 26 Millionen M kosten, wovon 20 Millionen M auf das Kraftwerk bei Muldenstein und die Leitungen entfallen. Das schlesische Netz, das betriebs-

Abb. 35. Führerstand der A. E. G.-Lokomotiven der Strecke Dessau—Bitterfeld.

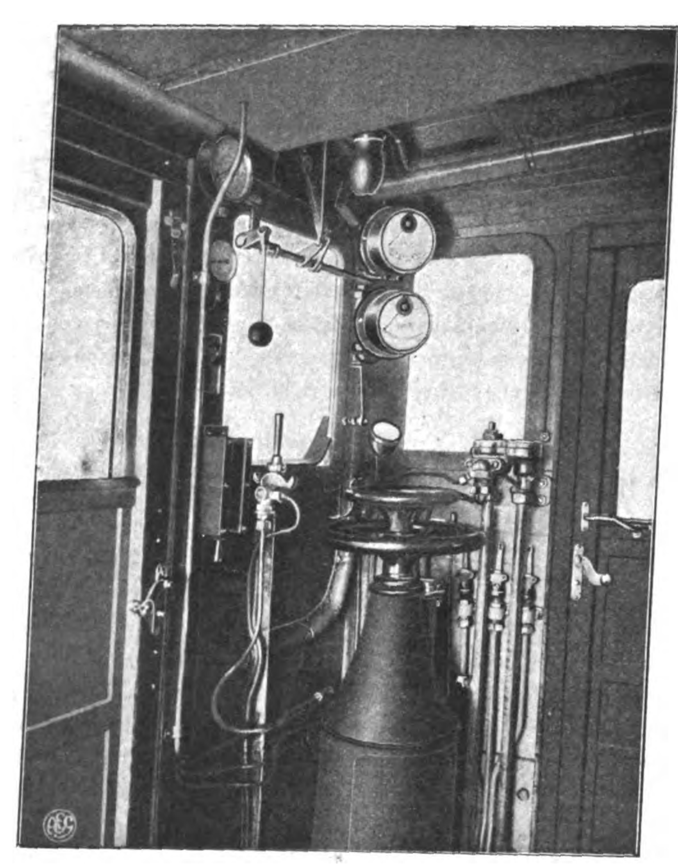


Abb. 37. A. E. G.-Lokomotiv-Triebmaschine. Leistung 1000 PS.

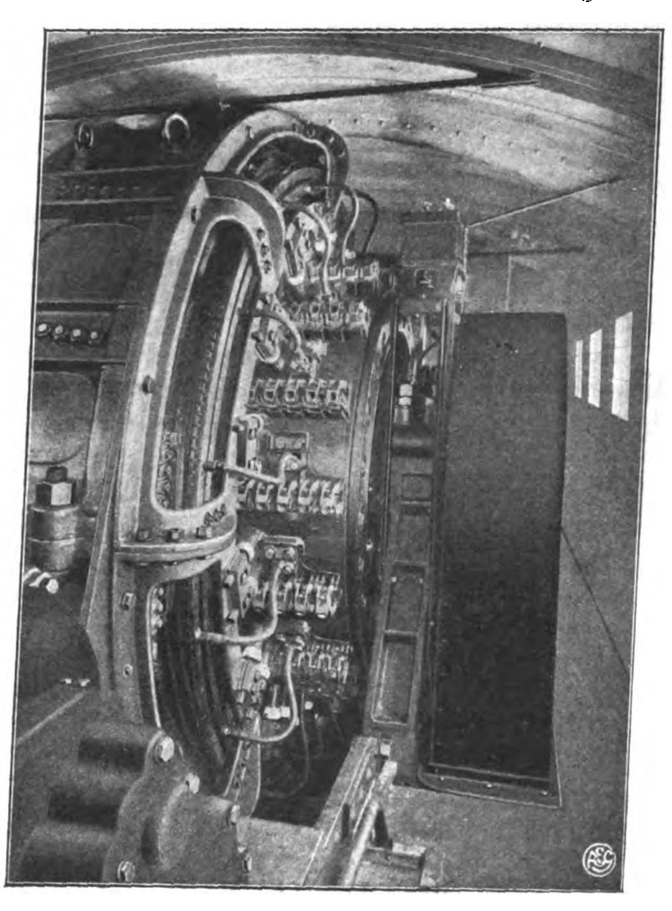
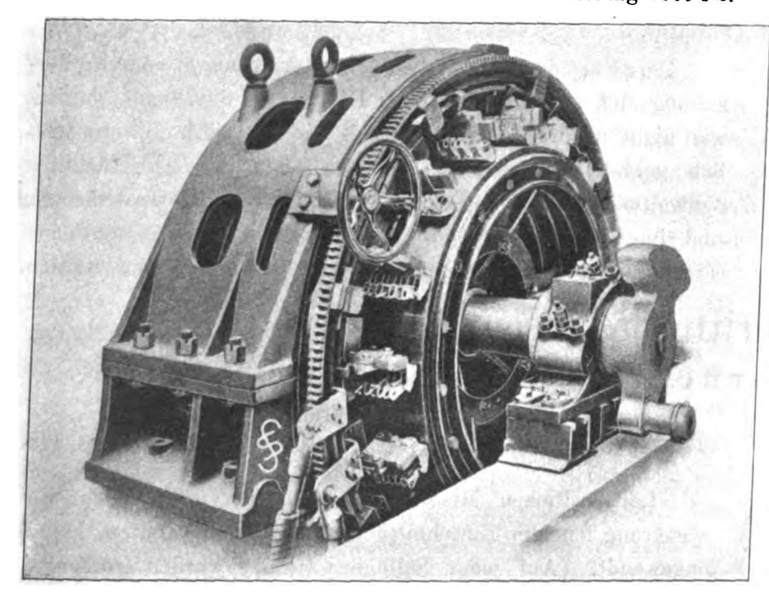


Abb. 36. S. S. W.-Lokomotiv-Triebmaschine. Leistung 1600 PS.



technisch recht schwierige Strecken umfafst, wird, obwohl es wesentlich länger ist, nur etwa 21 Millionen M kosten, da der Strom hier aus einer nicht bahneigenen Quelle bezogen werden soll, um auch nach dieser Richtung Erfahrungen zu sammeln. Das schlesische Netz soll ebenfalls mit Einwellen-Wechselstrom von 15000 Volt Spannung und $16^2/_3$ Schwingungen betrieben werden. Ferner ist die elektrische Ausstattung der Stadt- und Ringbahn in Berlin in Aussicht genommen, der Staatshaushaltsplan für 1912 schlägt die Einstellung der Mittel in den nächsten Eisenbahn-Anleihe-Gesetzentwurf vor. Bei der Eigenschaft der Stadt- und Ringbahn als Vorortbahn mit teilweise sehr dichter Zugfolge und schwankender Zugbelastung neigte man zunächst zur Verwendung von Triebwagen, hat jedoch in der Vorlage dem Lokomotivbetriebe den Vorzug gegeben, um die vorhandenen Wagen weiter benutzen zu können.

(Schlufs folgt.)

Unterrichtszüge der amerikanischen Eisenbahnen.

Nachdem der Unterrichtszug*) der Pennsylvaniabahn den westlichen Teil des Staates zur Förderung der Anlage guter Landstrafsen befahren hat, hat er nun auch den östlichen Teil versorgt. Im westlichen Teile hielten die Wanderlehrer des Zuges 61 Vorträge vor etwa 13000 Zuhörern, dem Zuge mufste noch ein Hörwagen angehängt werden.

Der »Gute Strafsen-Sonderzug« wurde von der Pennsylvaniabahn zusammen mit der Landstrafsen-Abteilung der amerikanischen Bundesregierung, dem Staate Pennsylvania, der staatlichen Hochschule und den Vereinen zur Hebung des Landstrafsenwesens betrieben. Der Zug bestand aus zwei fahrenden Hörsälen, zwei flachen Wagen mit Maschinen und verschiedenen Werkzeugen zum Baue und Erhalten von Strafsen, und einem Wagen mit Bildern, Schaulinien, Plänen und kleinen Modellen von den Querschnitten verschiedener Strafsenarten. Jeder Wagen

*) Organ 1912, S. 104 und 154.

war von einem Erklärer begleitet, der »Hörwagen« enthielt eine Bildlampe für die Vorträge.

1910 begann die Pennsylvania-Eisenbahn mit dieser Arbeit, seitdem hat sie an verschiedenen Stellen Drucksachen verbreitet und Vorträge gehalten.

G—w.

Signal-Prüfwagen.

Einen Beweis für die erzieherische Arbeit, die die Pennsylvania-Eisenbahn unter ihren Angestellten durchführt, liefert die Einrichtung von Signal-Prüfwagen. Diese Wagen fahren ständig von Ort zu Ort unter Aufsicht eines Prüfbeamten, der die Bediensteten vorher bestimmten Versuchen unterzieht, um sie tüchtig zu erhalten.

Der Wagen ist mit kleinen Signalen ausgestattet, um die Angestellten in ihrer Arbeit zu prüfen. Sehfähigkeit, Farbensinn und Gehör werden nicht blofs beim Diensteintritte, sondern auch später von Zeit zu Zeit erprobt.

Den Wert unmittelbaren Unterrichts schätzend, ist die Verwaltung bemüht, die Wirksamkeit der Arbeiter zu erhöhen, indem sie darauf achtet, dafs die Angestellten in Reih' und Glied fortwährend über alle Verbesserungen und Neuerungen beraten werden, die das Reisen sicherer und den Eisenbahndienst für alle Angestellten weniger gefährlich machen.

Die Gesellschaft hat nun fahrende Unterrichtswagen eingestellt, um über Luftbremsen, Signale und das Anzünden der elektrischen Wagenlampen Unterricht zu geben.

G—w.

Nachruf.

Regierungs- und Baurat Unger †.

Am 30. Juli 1912 verschied nach kurzer Krankheit der Regierungs- und Baurat im Königlichen Eisenbahn-Zentralamte Maximilian Unger, ein Herzschlag hat den sehr verdienten Beamten im Alter von 57 Jahren aus seiner Berufstätigkeit und seinem Wirkungskreise dahingerafft. Seit Errichtung des Eisenbahn-Zentralamtes war dem Heimgegangenen die Beschaffung der Lokomotiven für die preufsisch-hessische Staatsbahnverwaltung übertragen. Dieser Aufgabe hat er sich mit grofsem Eifer, nie ermüdender Arbeitsfreudigkeit und grofser Gewissenhaftigkeit unterzogen. Aber auch schriftstellerisch ist er vielfach hervorgetreten. Neben seinem Hauptamte war er als Mitglied des Ausschusses für die Diplomprüfungen der Abteilungen für Maschinen- und für Bau-Ingenieurwesen bei den Prüfungen in diesen Abteilungen tätig.

Im Jahre 1854 in Berlin geboren, verliefs er im März 1873 die Friedrichs-Werdersche Gewerbeschule mit dem Abgangszeugnis «Vorzüglich». Bevor er auf die Königliche Gewerbeakademie überging, arbeitete er einige Zeit praktisch. Im Juli 1876 legte er an der Gewerbeakademie die Diplomprüfung ab, wurde zum Maschinenbauführer und im Jahre 1886 zum Königlichen Regierungsbaumeister ernannt. Hierauf war er zunächst mehrere Jahre bei der Eisenbahndirektion Erfurt in der Hauptwerkstätte daselbst, sodann bei der Eisenbahndirektion Elberfeld im maschinentechnischen Bureau, im Materialienbureau, in der Hauptwerkstätte Witten und als Hülfsarbeiter beschäftigt. Am 1. April 1895 zum Vorstande der Maschineninspektion II in Schneidemühl berufen, wurde er am 1. April 1899 mit der Leitung der Lokomotivabteilung der Werkstätte Grunewald betraut. Von 1903 an war er Vorstand zuerst der Maschineninspektion V, sodann der Maschineninspektion I in Berlin, bis er am 1. April 1907 in das Eisenbahn-Zentralamt übertrat.

Unger, dessen Verdienste unter Anderm durch Verleihung des Roten Adlerordens IV. Klasse anerkannt wurden, war nicht nur ein wissenschaftlich wie praktisch aufserordentlich gebildeter Techniker, sondern auch ein sehr tüchtiger Verwaltungsbeamter. Sein Name wird in Eisenbahnkreisen und im Grofsgewerbe, mit dem er vermöge seiner amtlichen Tätigkeit dauernd in Fühlung war, nicht vergessen werden.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Aufstellung der Beaver-Brücke.

(Engineering Record 1911, II, Bd. 64, 1. Juli, Nr. 1, S. 22. Mit Abbildungen.)

Die aus zwei 73,762 m langen Kragarmen und einem 86,868 m langen Mittelträger bestehende Hauptöffnung der zweigleisigen Kragträgerbrücke der Pittsburgh- und Erie-See-Bahn über den Ohio-Flufs bei Beaver wurde von beiden Seiten vorgekragt. Die ganze 234,391 m weite Öffnung mit Ausnahme zweier Felder an jedem Ende wurde ohne Gerüst durch einen leichten, auf den Obergurten laufenden Kran errichtet. Die beiden den Hauptpfeilern benachbarten Felder wurden durch das für die Errichtung des Rückarmes nötige Rollgerüst errichtet. Auf ihren Obergurten konnte der Laufkran errichtet werden. Aufserdem diente die kurze Verlängerung des schweren Gerüstes über den Hauptpfeiler hinaus als Eisbrecher.

B—s.

Entwässerung der Bahnkrone. R. Huber.

(Railway Age Gazette 1911, II, Bd. 50, 16. Juni, Nr. 24, S. 1421. Mit Abbildung.)

Im nördlichen Missouri ist folgendes Verfahren zur Entwässerung feuchter Einschnitte und Dämme mit gutem Erfolge angewandt. Auf jeder Seite des Gleises wurden Gräben 1,5 bis 1,8 m vom Ende der Schwellen 46 cm unter der Bettung gegraben und 18 cm weite Tonrohre verlegt. Auf jeder Seite wurden T-Verbindungen in der Mitte zwischen den um die halbe Schienenlänge versetzten Schienenstöfsen angebracht und Entwässerungsrohre nach der Mitte des Gleises gelegt.

B—s.

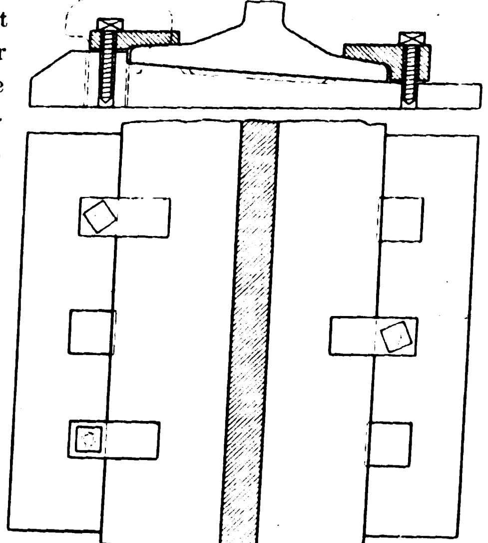
Der gewellte Schienenfufs als Mittel gegen Schienenwandern.

Zu der Mitteilung von Scheibe*) bemerkt Bela von Zaborszky, dafs ihm der im Zentralblatte der Bauver-

*) Organ 1911, S. 372.

waltung 1905, Nr. 89 erschienene Aufsatz unbekannt gewesen, und der Aufsatz über die Schiene mit Wellenfufsrand erst nach seiner am 17. Februar 1908 erfolgten Patentanmeldung in der Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1909, Nr. 19 erschienen sei.

Abb. 1. Klemmplatte mit Schraube für den gewellten Schienenfuß.



Zur Vermeidung des von Scheibe erwähnten starken Verschleifses der Wellen des Schienenfufses und der Unterlegplatten schlägt von Zaborszky vor, die Schiene durch Klemmplatten und 5 bis 8 mm dicke Schrauben (Textabb. 1) mit der Unterlegplatte zu verbinden, oder auf etwa 0,1 mm dicke Bleiplatten zwischen die Wellen der Unterlegplatten und des Schienenfufses zu legen, wodurch auch eine feste Verbindung erreicht würde.

Die Wellen wären mittels Walzverfahrens leicht haarrifsfrei in dem fleischigen, im letzten Walzendurchgange noch genügend heifsen Mittelteile der Schienenfufsfläche herzustellen, um so mehr, als schon im vorletzten Walzendurchgange für eine richtige Stoffverteilung im Schienenfufse gesorgt werden könnte. B—s.

Schraubenschlüssel mit Sperrad.

(Railway Age Gazette 1911, II, Bd. 50, 16. Juni, Nr. 24, S. 1422. Mit Abbildung.)

Die Burlington-Bahn erprobt einen mit Sperrad versehenen Schraubenschlüssel für Auf- und Abschrauben der Muttern der Laschenbolzen beim Auswechseln der Schienen. Das Lösen und Anziehen der Muttern geschieht wegen des nötigen starken Druckes zweckmäfsig mit dem gewöhnlichen Schraubenschlüssel. B—s.

Maschinen und Wagen.

Amerikanische Schlaf- und Saal-Wagen.

(Electric Railway Journal, September 1911, Band XXXVIII, Nr. 14, S. 522. Mit Abb. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, November 1911, Nr. 44, S. 1869. Railway Age Gazette, Juli 1911, Nr. 4, S. 176. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XXXVIII.

Auf den elektrisch betriebenen Strecken der Illinois Überland- und Städte-Bahnen verkehren seit sechs Jahren Triebwagenzüge mit Schlafwagen, die 1911 durch neue, besonders gediegen ausgestattete Fahrzeuge ersetzt sind. Die Wagen sind nach Abb. 1, Taf. XXXVIII 17,45 m lang, innen 2,6 m breit und laufen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Ein Mittelgang durchzieht die fünf mittleren Abteile, die je vier aufklappbare Betten in der Längsrichtung an den Wagenseiten enthalten. Er endet in einem Rauchabteile mit Waschraum für Männer und Vorraum auf der einen Seite, auf der andern in einem Vorraume mit dem Heizkessel, einem Aborte und Waschraume für Frauen und den Wäscheschränken.

Die Schlafwagenzüge verkehren jetzt auf der 280 km langen Strecke St. Louis-Springfield-Peoria. Die Fahrzeit beträgt für die erste Teilstrecke 5, für die ganze Strecke 8 Stunden, die mittlere Reisegeschwindigkeit ist also 32 bis 36 km. Die Quelle bringt ausführliche Angaben über die Betriebsergebnisse. Bei einem Preise von 4 bis 6 *M*, der sich nach der Entfernung und der Wahl eines Unter- oder Ober-Bettes richtet, wurden im Monate durchschnittlich 3680 *M* eingenommen. Die ganze Einnahme aus dem Personenverkehre der Schlafwagenzüge betrug im Monate 15240 *M*, die Ausgabe 10800 *M*. Die Triebwagen dieser Züge haben Abteile für Personen-, Gepäck- und Milch-Beförderung und sind mit vier Regeltriebmaschinen ausgerüstet.

Auf derselben Strecke verkehren Anhängewagen mit grofsem Saalabteile und Aussichtendbühne, deren Grundrifs Abb. 2, Taf. XXXVIII gibt. Die Wagen sind 16,9 m lang und enthalten im Hauptraume 19 bequeme Ledersessel in zwei Reihen, im Raucherabteile und einem weitern Raume je acht Plätze mit Quersitzen. Ferner sind zwei Aborte und ein Wärterraum mit dem Heizkessel vorhanden. Die Endbühne enthält zehn Sitzplätze. Der Zuschlag für die Benutzung dieser bequemen Fahrzeuge ist verhältnismäfsig gering.

Von dem liefernden Werke, der Barnay und Smith-Wagenbaugesellschaft in Dayton, stammt eine Anzahl ähnlicher Saal- und Aussicht-Wagen der Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-Bahn. Die Wagen laufen in Fernzügen, haben dreiachsige Drehgestelle und sind ganz aus Stahl gebaut. Das Innere enthält nach Abb. 3, Taf. XXXVIII einen die Kastenbreite einnehmenden Saalraum mit lederbesetzten Korbsesseln, einen Schreibraum mit zwei Plätzen und, von einem Seitengange aus zugänglich, ein grofses Rauchabteil, Räume für einen Bartscher, für Erfrischungen und ein Bad, ferner Abort, Verschlag für den Heizkessel und Vorraum für den Wärter. Alle Räume sind auf das Reichste ausgestattet. A. Z.

Funkenfänger für Lokomotiven.

(Railway Age Gazette, Januar 1912, Nr. 3, S. 89. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 8 auf Tafel XXXIX.

Die Chicago- und Nordwest-Bahn verwendet auf einigen ihrer Strecken Braunkohle für die Lokomotivfeuerung und hat hierzu eine Anzahl 2 B 1 .-Lokomotiven mit besonderen Funkenfängern ausgerüstet. Die Lokomotiven haben eine Heizfläche von 197 qm im Ganzen. Die Rauchkammer hat 1780 mm Durchmesser und ist 2184 mm lang. Der Funkenfänger hat nach Abb. 6 bis 8, Taf. XXXIX korbähnliche Form und sitzt auf einem Ringansatze des Blasrohres. Er besteht aus 16 gufseisernen Platten, die sich im Kreise schuppenförmig über einander legen. Dünne, wagerechte Rippen auf beiden Seiten sichern den Abstand der Platten und schaffen eine Anzahl Durchlafsöffnungen, ähnlich dem Leitrade einer Turbine. Das

Ganze umschliefst noch ein Drahtsieb. Ein kegelförmiger Aufsatz stellt die Verbindung mit dem Schornsteine her. Das Blasrohr hat einen kegelförmigen Einsatz, so dafs ein Ringspalt von 12,5 mm Weite entsteht; der Einsatzkegel steht seitwärts in Verbindung mit einem vom Boden des Funkenfängers und einem Ringkragen am Blasrohre gebildeten Raume und saugt die Heizgase und Funken im untern Teile des Fängers ab, so dafs die Siebfläche gleichmäfsig beansprucht wird. Ein schräges Siebblech vor der Rohrwand der Rauchkammer und daran anschliefsend ein Ablenkblech um das Blasrohr dienen zum Auffangen und Niederschlagen der Funken bei Verwendung von Hartkohle. Der Boden der Rauchkammer ist mit feuerfestem Tone ausgekleidet. A. Z.

C + C. IV. t. ⌈. G.-Lokomotive der mexikanischen Eisenbahn*).

(Engineer 1911, April, S. 392, Mai, S. 540; Revue générale des chemins de fer 1911, November, Nr 5, S. 353. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Die von der »Vulcan Foundry, limited, Newton-le-Willows« auf Bestellung von Rendel und Robertson in Westminster dreimal gelieferte regelspurige Lokomotive zeigt Fairlie-Bauart. Jedes der beiden Drehgestelle ist mit einer Zwillingsmaschine versehen, die Zylinder liegen aufsen, die Dampfverteilung erfolgt durch auf ihnen liegende, entlastete Flachschieber nach Richardson, die durch Walschaert-Steuerung bewegt werden. Das Gewicht der Lokomotive ist gleichmäfsig auf die sechs Achsen verteilt, also ein gröfster Achsdruck von 23,37 t vorhanden.

Auf dem einen Langkessel befindet sich ein Dom mit vier Ashton-Sicherheitsventilen von 89 mm Weite, die ein geräuschloses Abblasen des Dampfes ermöglichen. Die Feuerbüchsen sind mit Schüttelrost ausgerüstet, aber so eingerichtet, dafs auch mit Öl gefeuert werden kann. Um bei geringem Kraftbedarfe nur eine Maschine arbeiten lassen zu können, ist der Regler mit zwei derartig angeordneten Hebeln versehen, dafs bei kleinen Füllungen nur die eine Maschine Dampf erhält.

Die Lokomotive soll Ladungen von 305 t in Bogen von 100 m Halbmesser auf 40 ‰ Steigung befördern.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	483 mm
Kolbenhub h	635 «
Kesselüberdruck p	13 at
Äufserer Kesseldurchmesser	1524 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2388 «
Heizrohre, aus Stahl, Anzahl	216
« , Durchmesser, aufsen	48 mm
» , Länge	3937 «
Heizfläche der Feuerbüchse	22,76 qm
« « Heizrohre	248,88 «
« im Ganzen H	271,64 «
Rostfläche R	4,44 «
Triebraddurchmesser D	1219 mm
Betriebsgewicht G, zugleich Triebachslast G_1	140,22 t
Wasservorrat	20,45 cbm
Kohlenvorrat	8,1 t
Fester Achsstand	2819 mm
Ganzer «	10820 «
Ganze Länge der Lokomotive	17113 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}6 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	18958 kg
Verhältnis H : R =	61,2
« $H : G_1 = H : G =$	1,94 qm/t
« Z : H =	69,8 kg/qm
« $Z : G_1 = Z : G =$	122,0 kg/t

—k.

*) Organ 1891, S. 130.

1 C + C 1. IV. t. ⌈⌉. P.-Lokomotive der Süd-Pacific-Bahn.

(Railway Age Gazette 1911, November, S. 952; Engineering 1911, Dezember, S. 791; Génie civil 1912, Januar, S. 186; Ingegneria ferroviaria 1912, Januar, Nr. 2, S. 25. Mit Lichtbildern, Zeichnungen und Abbildungen.)

Zwölf dieser, für Ölfeuerung eingerichteten Personenzug-Lokomotive wurden von Baldwin in Philadelphia für die Süd-Pacific-Bahn geliefert. Sie befördern zwischen San Franzisco und Chicago verkehrende, aus schweren Pullman- und anderen Wagen gebildete Personenzüge von Sacramento auf den Gipfel der kalifornischen Seealpen und überwinden auf 169 km langer Fahrt 2134 m Höhe. Die steilste Neigung von 22 ‰ erstreckt sich auf 64 km Länge. Auf dieser Strecke wurden 454 t schwere Züge bisher durch zwei 1 D.-Lokomotiven befördert.

Im Wesentlichen gleicht die Lokomotive der 1 D + D 1. T. ⌈⌉. G.-Lokomotive*) der Süd-Pacificbahn. Auch der Kessel der 1 C + C 1.-Lokomotive kann zur Erleichterung der Ausführung von Ausbesserungen in zwei Teile zerlegt werden, die Verbindungstelle liegt innerhalb der Verbrennkammer. Die den Speisewasser-Vorwärmer durchziehenden Rohre sind aber denen des Langkessels nach Anzahl, Durchmesser und Anordnung nicht gleich. Während dieser 495 Rohre von 51 mm Durchmesser enthält, ist der Vorwärmer mit 424 Rohren von 57 mm Durchmesser und einem in der Kesselachse liegenden Rohre von 381 mm Lichtweite versehen. Das Frischdampfrohr ist von dem in der Nähe der Feuerkiste angeordneten Dome innerhalb des Langkessels bis in die Verbrennkammer geführt. Hier sind mittels eines T-Stückes zwei Rohre angeschlossen, die sich rechts und links an der Innenwand des Überhitzers bis zu seinem untern Teile hinziehen. Kurze, aufsen liegende Rohre vermitteln den Anschlufs an die Hochdruckschieberkästen. Der Abdampf der Hochdruckzylinder wird durch ein das Hauptrohr des Speisewasser-Vorwärmers durchziehendes Rohr dem in der Rauchkammer liegenden Zwischenbehälter zugeführt.

Die Dampfstrahlpumpenrohre sind so angeordnet, dafs das Speisewasser am untern Teile des Vorwärmers eintritt. Der Austritt erfolgt am obern Teile, das Wasser ist deshalb gezwungen, den ganzen Vorwärmer zu durchströmen. Der Eintritt des Wassers in den Kessel erfolgt zu beiden Seiten, 889 mm vor der vordern Rohrwand. Ein Zurücktreten des Wassers wird durch Rückschlagventile verhindert.

Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber von 381 mm Durchmesser, die mit innerer Einströmung versehen sind und durch Walschaert-Steuerung bewegt werden. Umströmventile

*) Organ 1911, S. 92.

sind nicht vorgesehen, die zu den Zylindern führenden Dampfrohre jedoch mit je einem grofsen Sicherheitsventile versehen. Die Niederdruckzylinder haben durchgehende, mit Kreuzkopfführung versehene Kolbenstangen, die Hoch- und Niederdruck-Kolben arbeiten auf die letzte Achse der betreffenden Triebachsgruppe.

Um dem Führer freie Aussicht auf die Strecke zu geben, laufen die Lokomotiven mit dem Führerhause voran; die unter der Feuerkiste liegende, nach Hodges ausgebildete Laufachse führt.

Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Tender hat 300 mm hohe Langträger und zwei auf seine ganze Länge durchgehende Behälter von Halbkreisquerschnitt, die zur Aufnahme des Heizöles und Speisewassers dienen.

Die Lokomotive ist die zurzeit schwerste Personenzug-Lokomotive der Welt; ihre Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d	635 mm
« « Niederdruck-Zylinder d_1	965 «
Kolbenhub h	711 «
Kesselüberdruck p	14 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2083 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	3011 «
Feuerbüchse, Länge	3948 «
« , Weite	2134 «
Heizrohre, Anzahl	495
« , Durchmesser, aufsen	51 mm
Heizrohre, Länge	6248 mm
Überhitzerrohre, Anzahl	424
« , Durchmesser	57 mm
« , Länge	1905 «
Heizfläche der Feuerbüchse	21,83 qm
« « Heizrohre	491,63 »
« des Vorwärmers	147,71 «
« im Ganzen H	661,17 «
Rostfläche R	6,5 «
Triebraddurchmesser D	1600 mm
Triebachslast G_1	145,20 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	174,55 «
« des Tenders	83,10 «
Wasservorrat	37,9 cbm
Ölvorrat	12,1 «
Fester Achsstand der Lokomotive	3353 mm
Ganzer « « «	15646 «
« « « « mit Tender	25933 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}45\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	22577 kg
Verhältnis H : R =	101,7
« $H : G_1$ =	4,55 qm/t
« H : G =	3,79 «
« Z : H =	34,2 kg/qm
« $Z : G_1$ =	155,7 kg/t
« Z : G =	129,3 «

—k.

Besondere Eisenbahnarten.

Elektrische Werkbahn von Carr.

(Engineering News 1911, Band 66, 2. November, Nr. 18, S. 536. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel XXXVIII.

W. C. Carr führt eine neue elektrische Werkbahn ein. Der Unterbau (Abb. 4 und 5, Taf. XXXVIII) besteht aus einer einzigen Reihe Pfosten aus in Betonfüfsen steckenden schmiedeeisernen Rohren von 10 bis 15 cm Durchmesser in ungefähr 3 m Teilung. Die Länge der Pfosten ändert sich mit Neigung und Örtlichkeit, ist aber so grofs, dafs das Gleis stets über dem Schnee liegt. Jeder Pfosten trägt ein schweifseisernes Joch, dessen Enden von ihm stromdicht getrennte Stühle tragen, an die die Schienen gebolzt sind. Die Spur beträgt 762 mm. Die Schienen sind annähernd ⊔-förmig, wiegen ungefähr 15 kg/m und sind ungefähr 9 m lang. Sie sind durch Laschen verbunden und haben Stofsbrücken aus Kupferdraht. Eine Schiene dient als Stromzuleitung, die andere als Rückleitung. An den Wagen sind zwei Bürstenhalter mit je einer metallenen Bürste angelenkt, die durch eine Feder an die innere Seite der Schiene gedrückt wird. Die Triebmaschine hat gemischte Schaltung und eine berechnete Leistung von 6 PS. Sie sitzt auf einer der beiden Achsen und treibt sie durch Kegelgetriebe. Der Strom ist Gleichstrom von 220 V.

Am andern Ende des Wagens befindet sich eine selbsttätige Gleisbremse. Diese wird am obern Ende der Neigung durch einen Arm angelegt, der gegen einen an der Schiene befestigten Anschlag stöfst. Hierdurch wird mittels einer Feder eine Reibungskuppelung eingerückt, die ein einen Hebel anziehendes Drahtseil aufwickelt, und so vier Bremsschuhe auf die Schiene legt. Am untern Ende der Neigung ist eine als Daumen wirkende 3 oder 3,5 m lange geneigte Stange an den Jochen befestigt und drückt den Kuppelhebel heraus, so dafs die Kuppelung gelöst wird und die Bremsschuhe von der Schiene entfernt werden können.

Die Wagen werden von Hand mit einem gewöhnlichen Fahrschalter, oder selbsttätig mit einem Fahrschalter besonderer Bauart gesteuert. Für letztere Art wird an irgend einer Halte- oder Umsteuer-Stelle ein Anschlag auf der Schiene angebracht. Wenn der Wagen dagegen stöfst, wird der Strom zunächst ausgeschaltet, dann die Triebmaschine umgesteuert und der Strom allmälig wieder eingeschaltet, so dafs der Wagen zurückkehrt, bis er einen andern Anschlag erreicht, der ihn anhält oder wieder umsteuert. Die Räder haben 305 mm Durchmesser und eine 76 mm breite Lauffläche. Trieb- und Anhänge-Wagen wiegen 1,5 t, erstere haben 1 t, letztere 2 t Ladefähigkeit. Die Boden-Falltüren der trichterförmigen Wagen (Abb. 4 und 5, Taf. XXXVIII) für Kohle und Erz können an der Entladestelle selbsttätig gelöst, gehoben und verschlossen werden.

Die erste Bahn wurde 1910 zu Blofsburg in Pennsylvanien gebaut. Sie befördert Kohle von Bergwerken nach einer Eisenbahn-Verladestelle, ist ungefähr 1,5 km lang und überwindet 168,5 m Höhe von der Schenke des obern Bergwerkes bis nach den beiden Kohlenbansen, von denen einer zum Beladen der Eisenbahnwagen, der andere für das Elektrizitätswerk bestimmt ist. Die Bahn liegt ungefähr 9 m über dem Kohlengleise. Von der Schenke des obern Bergwerkes fällt die Bahn mit

75 $^0/_{00}$ bis zu einer kurzen Wagerechten bei der nächsten Schenke, dann mit 78 $^0/_{00}$ auf ungefähr 350 m bis zum untern Ende. Dort ist das Gefälle auf 25 $^0/_{00}$ ermäfsigt, dann folgt eine Steigung von 20 $^0/_{00}$ nach dem Elektrizitätswerke und der Schenke. Auf dieser Bahn werden die Triebwagen durch Führer gesteuert, die Entleerung der Wagen geschieht selbsttätig. Jeder Zug besteht aus einem Triebwagen und vier Anhängewagen, die Hin- und Rückfahrt dauert ungefähr 15 Min. Das Elektrizitätswerk liefert den Betriebstrom und enthält einen Stromerzeuger von 50 KW, der durch eine Dampfmaschine von 75 PS getrieben wird.

Eine 20 km lange Bahn wird in Colorado im Montezuma-Bergwerksgebiete gebaut. Sie besteht aus einer 13 km langen Hauptlinie und verschiedenen Zweiglinien nach Bergwerken. B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Entladewagen.

D. R. P. 240558. P. Lennings und H. Kahl in Aschaffenburg.
Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel XXXVIII.

Das Untergestell wird durch den Rahmen 1, die in senkrechter Ebene liegenden Winkeleisen 2 und den auf diesen ruhenden Sattel 3 gebildet, der sich über die ganze Länge des Wagens erstreckt. Die Mulde wird auf dem Unterteil mit den Streben 4 gestützt, deren Enden durch die den obern festen Teil 22 der Seitenwand tragenden Längswinkel 5 verbunden sind. Den untern Teil der Wand bilden die aufklappbaren Türen 6, deren untere Ränder sich in Schlufsstellung im Scheitel treffen, deren seitliche Ränder sich gegen die Stirnwände 19 der Mulde legen. In Bohrungen des Sattels sowie der an ihm befestigten Böcke 7 sind für jede Tür zwei als Bolzen ausgeführte Riegel 20 gelagert, die durch die Zwischenglieder 8 und die Winkelhebel 9 mit den Zugstangen 10 verbunden sind. Diese sind durch um Zapfen 21 drehbare Hebel 11 verstellbar und je von einer Feder 12 umgeben, die sich einerseits gegen den festen Anschlag 13, anderseits gegen den Bund 14 der Stange anlegt und die letztere nach rechts zu bewegen sucht (Abb. 7, Taf. XXXVIII). An jedem der Hebel 11 sitzt ein Sperrhaken 15, der in einer Öffnung des Winkelhebels 16 gleitet.

Sobald ein Hebel 11 in die in Abb. 7, Taf. XXXVIII angedeutete Lage bewegt wird, werden die für gewöhnlich von der Feder 12 gegen die Türen 6 gedrückten Riegel 20 nach unten gezogen, so dafs die Türen eine Schwingung ausführen. Zugleich wird der Sperrhaken 15 vorgeschoben und greift mit seiner Nase hinter den Lochrand des Winkelstückes 16, wodurch der Hebel 11 und die mit ihm verbundenen Riegel entgegen dem Drucke der Feder in ihrer Lage gehalten werden. Werden die Türen geschlossen, so trifft ein an ihnen befestigter Anschlag 17 gegen den Sperrhaken 15, der dadurch gehoben wird und den Hebel 11 mit den Riegeln 20 freigibt, die sich unter der Federwirkung wieder gegen die Türen legen und diese geschlossen halten. Da der Druck der Türen schräg gegen die Riegel wirkt, so können diese nicht unter dem Einflusse der Last geöffnet werden.

Durch entprechende Stellung der Hebel 11 erfolgt die Entladung nach einer beliebigen oder beiden Seiten, zu letzterm Zwecke können beide Hebel durch einen Bügel gekuppelt werden. Das Ladegut gleitet auf den schrägen Seitenflächen des Untergestelles ab. Will man zwischen die Schienen entladen, so schlägt man die als drehbare Klappen 18 ausgebildeten Bleche in die Höhe. Jeder Hebel 11 ist nach unten verlängert, so dafs die Entladung auch durch Zug oder Druck am Unterende erfolgen kann. Das obere Ende der Riegel ist derart schräg abgeschnitten, dafs ihre Kopffläche beim Entladen in der obern Fläche des Sattels liegt und daher der herabgleitenden Ladung kein Hindernis bietet. G.

Bücherbesprechungen.

Enzyklopädie des Eisenbahnwesens. Herausgegeben von Dr. Freiherr v. Röll, Sektionschef im K. K. österreichischen Eisenbahnministerium in Verbindung mit zahlreichen Eisenbahnfachmännern. 2. vollständig neubearbeitete Auflage. II. Band, Bauentwurf bis Brasilien. Urban und Schwarzenberg, 1912, Wien und Berlin. Preis 16 *M*.

Auf das Erscheinen der 2. Auflage des grofsen rühmlichst bekannten Werkes haben wir wiederholt*) aufmerksam gemacht. Jetzt liegt der II. Band vor, der wieder eine reiche Fülle von Stoff in meisterlicher Kürze und Klarheit der Darstellung bringt. Die Aufzählung herausgegriffener Stichwörter, wie Baurecht, Bayerische Eisenbahnen, Beamte, Bergbahnen, Berliner Stadtbahn, Betrieb, Blockeinrichtung, lassen die Vielseitigkeit und Bedeutung des Inhaltes dieses Bandes erkennen. Indem wir die Güte der Ausstattung besonders betonen, geben wir dem Wunsche Ausdruck, dafs das schöne und nützliche Werk in gleicher Weise zu Ende geführt werden möge, trotz aller Fährlichkeiten, die einem so umfassenden Unternehmen aus der Gröfse der Zahl der nötigen Mitarbeiter erwachsen. Die bisherigen Leistungen stellen das Wirken der sachkundigen, straffen Leitung in helles Licht.

Geschäftsanzeigen. Delmenhorster Anker-Inlaid. Zweite Ausgabe. Delmenhorster Linoleum-Fabrik. Anker-Marke.

Das vorzüglich ausgestattete Anzeigeheft enthält eine grofse Zahl von Bildern mit Linoleum ausgestatteter Räume und besonders geschmackvolle Muster des für das Eisenbahnwesen höchst wichtig gewordenen Baustoffes.

*) Organ 1912, S. 42 und 110.

Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Abteilung für elektrische Bahnen. Preisliste ABI. 1912. Leitungsteile für elektrische Strafsen-, Gruben- und Werk-Bahnen.

Bei dem grofsen Bedarfe an Teilen von elektrischen Leitungen im Eisenbahnwesen machen wir auf die neue, mit vortrefflichen Abbildungen ausgestattete und deshalb auch technisch lehrreiche Preisliste besonders aufmerksam.

Collet und Engelhardt G. m. b. H. Werkzeugmaschinenfabrik 1862—1912. Offenbach a. M.

Zu seinem 50jährigen Bestehen gibt das Werk eine Darstellung seiner Anlagen und Erzeugnisse heraus, die nicht allein durch die Gefälligkeit der Ausstattung anregend, sondern bei der Bedeutung des Werkes auch lehrreich wirkt. Für den Eisenbahner kommt hinzu, dafs es sich um ein Werk handelt, das sich um die Förderung der Verbesserung der Holzschwelle grofse Verdienste erworben hat. Aufser den Gründern und Besitzern wird auch aller der Männer gedacht, die sich in leitender Stellung Verdienste um die Entwickelung des Werkes erworben haben.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.

1. Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1910.
2. Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien-städtische Strafsenbahnen für das Jahr 1911, erstattet von der Direktion der städtischen Strafsenbahnen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.



ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 18. Heft. 1912. 15. September.

Entwickelung, gegenwärtiger Stand und Aussichten des elektrischen Vollbahnwesens.

G. Soberski, Königlicher Baurat in Berlin-Wilmersdorf.

(Schluß von Seite 294.)

In Bayern ist der elektrische Betrieb für die bestehenden Linien München—Garmisch—Partenkirchen, Tutzing—Kochel und München—Ganting, sowie für die neuen Linien Garmisch—Partenkirchen—Landesgrenze Scharnitz und Garmisch—Partenkirchen—Griesen vorgesehen, als deren Fortsetzung in Österreich die Strecken Scharnitz—Innsbruck und Griesen—Reutte zur Ausführung kommen sollen.

Die bayerische Staatsbahnverwaltung hat sich auch zur Verwendung des Einwellen-Wechselstromes von 10000 Volt und $16^2/_3$ Schwingungen entschlossen, der aus dem am Walchensee zu errichtenden staatlichen Wasserkraftwerke entnommen werden soll. In Baden steht der elektrische Ausbau der Strecken Basel—Zell und Schopfheim—Säckingen unter Ausnutzung der Schwarzwald- und Rhein-Wasserkräfte in Aussicht, und die Ausdehnung des elektrischen Betriebes auf die ganze Strecke Basel—Mannheim ist geplant. Auch hier ist die Anwendung des Einwellen-Wechselstromes von 10000 Volt und 15 Schwingungen vorgesehen; der Jahresbedarf würde nach den angestellten Berechnungen für die ganze Strecke Basel—Mannheim rund 200 Millionen KW St betragen, während die Schwarzwald- und Rhein-Wasserkräfte zusammen jährlich rund 500 Millionen KW St liefern könnten.

Die wichtigsten Ausführungen und Entwürfe des Auslandes sind die Strecke Seebach—Wettingen*), die Lötschbergbahn, die Rhätische Bahn, die Gotthardbahn und die Arlbergbahn, alle mit Einwellen-Wechselstrom; endlich verdient der Ausbau der 129 km langen Staatsbahn-Strecke Kiruna—Riksgränsen im Norden Schwedens besondere Beachtung, deren Fortsetzung die Ofotenbahn nach dem bedeutenden norwegischen Hafen Narvik bildet.

Schweden, die Schweiz, Oberitalien und verschiedene Teile Österreichs bieten besonders gute Vorbedingungen für den elektrischen Betrieb von Vollbahnen, da hier einerseits nur geringe Kohlenlager, anderseits bedeutende Wasserkräfte zur Verfügung stehen. Die schwedischen Staatsbahnen allein beziehen jetzt jährlich für etwa 7 Millionen Kronen englische Steinkohlen, die Privatbahnen etwa ebenso viel. Die Strecke Kiruna—Riksgränsen ist nun durch Erzförderung so stark belastet, dafs die vorhandene eingleisige Anlage mit Dampfbetrieb nicht mehr ausreicht; die Steigungsverhältnisse lassen weder eine Beschleunigung noch eine Verstärkung der bisher beförderten Züge zu, zumal auch die Verwendung von Drucklokomotiven wegen des Durchfahrens eines 1100 m langen Tunnels sehr unangenehm ist. Der elektrische Betrieb überwindet alle diese Schwierigkeiten; durch Verwendung elektrischer C+C.-Lokomotiven für Einwellen-Wechselstrom mit zwei Triebmaschinen, Blindwellen und Kuppelstangen ist es möglich, die Fahrgeschwindigkeit der Lastzüge von 40 auf 50 bis 60 km/St und deren Stärke von 28 auf 40 dreiachsige Selbstentlader von 11 t Leergewicht und 35 t Ladung zu erhöhen, also die Leistung etwa zu verdoppeln und den zweigleisigen Ausbau zu umgehen. Für den elektrischen Betrieb der Personenzüge sind 2B2.-Lokomotiven mit 1 Triebmaschine, Blindwelle und Kuppelstangen in Aussicht genommen. Die Textabb. 38 bis 40 geben den Lageplan der Strecke und Skizzen der P- und G.-Lokomotiven. Der Strom soll aus dem 120 km südlich von Kiruna befindlichen Porjusfalle entnommen werden, der nach unerheblichen Bauarbeiten im Jahresmittel 65000 PS liefern kann. In der Kraftanlage wird Einwellen-Wechselstrom von 4000 Volt und 15 Schwingungen erzeugt, mit 80000 Volt nach vier an der Bahnstrecke verteilten Unterwerken geführt, und schliefslich von diesen mit 16000 Volt den Fahrleitungen zugeführt werden.

Die Anlage stellt hohe Forderungen an den elektrischen Vollbahnbetrieb, zumal dieser hier auch hinsichtlich äufserer Einflüsse, wie Schneeverhältnisse und Frost, der härtesten Probe unterliegen wird.

II. Wirtschaft und Aussichten der elektrischen Hauptbahnen.

Die wirtschaftliche Güte kann hier, wie überall, durch Vermehrung der Einnahmen und Verminderung der Ausgaben gehoben werden. Schon bei der Besprechung der einzelnen Bahnanlagen ist darauf hingewiesen worden, dafs der elektrische Betrieb vielfach zu einer Erhöhung der Einnahmen an sich

*) Organ 1909, S. 269/270.

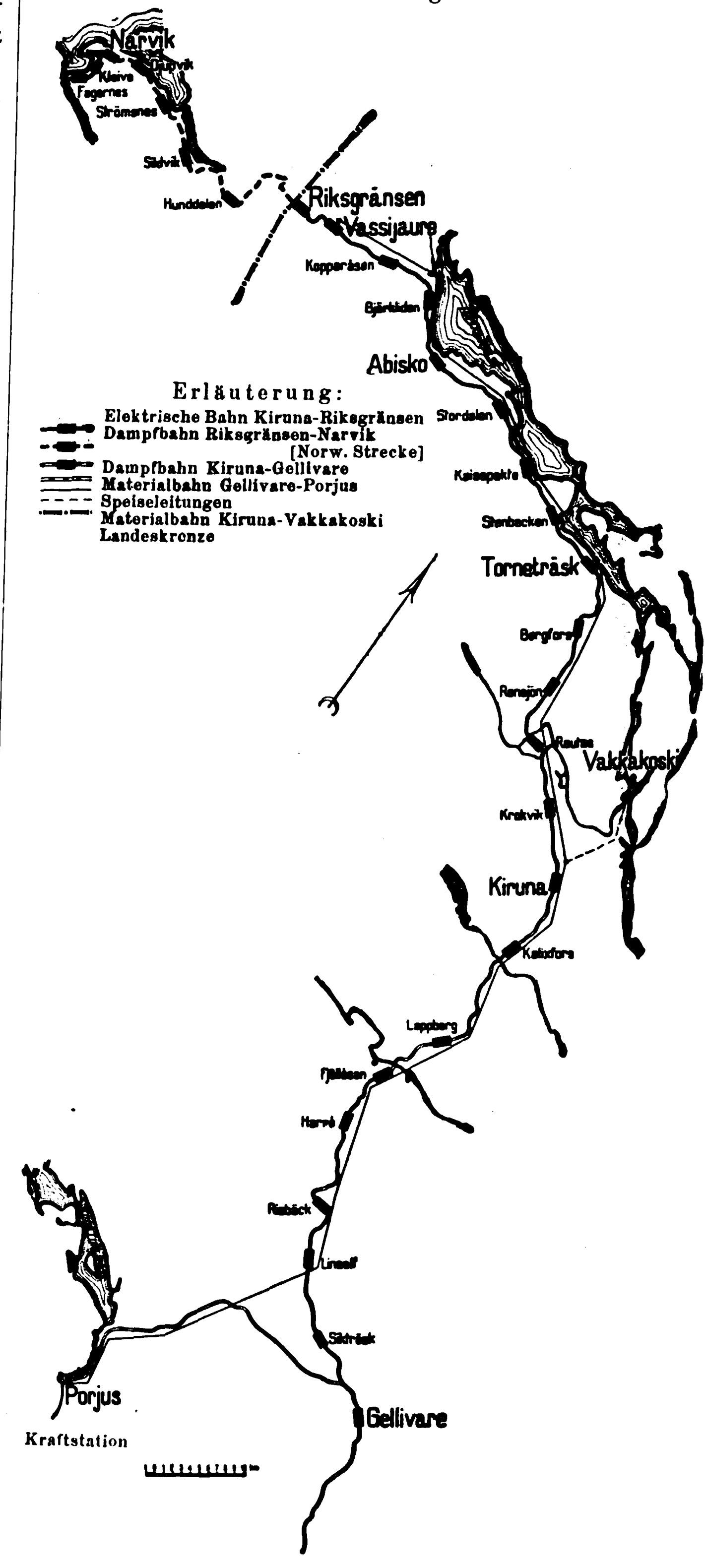
geführt hat, da er nicht nur die Fahrt durch den Fortfall der Rauchbelästigung angenehmer macht, sondern auch dem Verkehrsbedürfnisse ohne Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit unter Anwendung von Triebwagen oder kleinen Lokomotiven, durch Schaffung häufiger Fahrgelegenheiten besser Rechnung tragen kann, als der Dampfbetrieb; Dampflokomotiven von weniger als 300 PS Leistung arbeiten erfahrungsmäfsig im Vollbahnbetriebe unwirtschaftlich.

Die erwähnten Vorteile fallen besonders bei Stadtbahnen, Vorortbahnen, Einführung von Hauptlinien in die im Stadtgebiete liegenden Bahnhöfe und bei Verbindungstrecken zwischen durchgehenden Hauptlinien ins Gewicht.

Der Hauptvorteil des elektrischen Betriebes bei Vollbahnen wird aber in der Verminderung der Ausgaben zu suchen sein. Der von der Betriebstärke unabhängige Teil, also die Beträge für Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten, werden gröfser, als bei den Dampfbahnen, da der Bau der elektrischen Vollbahnen durch das Hinzukommen der Streckenausrüstung und der Speiseleitungen teurer ist. Mit Rücksicht auf die stete Dienstbereitschaft und den geringern Aufwand für Unterhaltung der in der Beschaffung teuereren elektrischen Lokomotiven werden deren zwar für den gleichen Betrieb weniger gebraucht als Dampflokomotiven, die hierin liegende Ersparnis kann aber die Mehrausgabe nicht ausgleichen. Dagegen ergibt sich für die unmittelbaren Betriebsausgaben, die von der Betriebstärke teils gradlinig abhängig, ein ganz anderes Bild. Neu treten hier die Ausgaben für die Unterhaltung und Erneuerung der Streckenausrüstung, Speiseleitungen und Streckenabspanner hinzu; Ersparnisse ergeben sich anderseits durch billigere Unterhaltung und längere Dauer von Bahnhofsgebäuden und Tunneln, die nicht mehr der Zerstörung durch Rauch und Wasserdampf unterliegen, besonders aber dadurch, dafs die elektrischen Lokomotiven in vielen Fällen mit nur einem Manne besetzt zu werden brauchen, den der Zugführer unterstützen kann. Aufserdem gestattet der elektrische Betrieb stärkere Ausnutzung der Mannschaft, da der Dienst leichter ist, als beim Dampfbetriebe, die Mannschaften bei der leichten, gleichartigen Handhabung aller elektrischen Lokomotiven nicht mehr für Schnell-, Personen-, Güter- und Verschiebe-Dienst gesondert zu werden brauchen, und die vielen Nebenarbeiten des Dampfbetriebes, wie Anheizen, Ausschlacken, Kesselreinigen, Kohlen- und Wasser-Nehmen entfallen. Diese Nebenarbeiten nehmen etwa ein Drittel der Dienstzeit der Lokomotivmannschaften in Anspruch. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse wird bei elektrischem Betriebe etwa zwei Drittel der Lokomotivbesatzungen und etwa die Hälfte aller Putzer erspart werden können. Weiter stellen sich die Ausbesserungskosten für elektrische Lokomotiven geringer, als für Dampflokomotiven, da der empfindlichste Teil, der Kessel, wegfällt. Nach Berechnungen auf Grund tatsächlicher Ergebnisse bei der Manhattan-Hochbahn in Neuyork sind die Ausbesserungskosten der elektrischen Lokomotiven etwa 25 % geringer, als die der Dampflokomotiven.

Wie sich die Stromkosten gegenüber den Kosten der Kohlen für die Dampflokomotiven stellen, läfst sich nur für jeden einzelnen Fall unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse

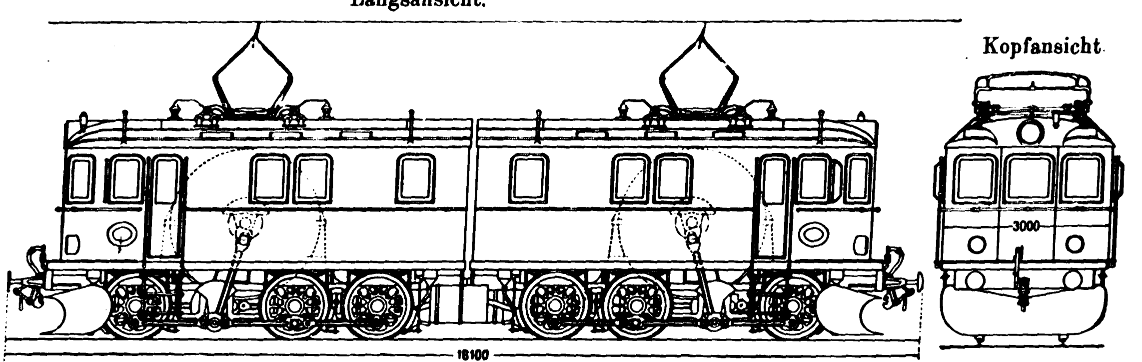
Abb. 38. Lageplan der Strecke Kiruna–Riksgränsen und ihrer Fortsetzungen.



ermitteln. Direktor Pforr*) errechnet für das ganze preufsisch-hessische Staatsbahnnetz die Kosten des jährlichen Kohlenverbrauches der Dampflokomotiven zu 104 Millionen M, während der Strom für elektrische Lokomotiven bei dem Preise von 3,5 Pf/KWSt 116 Millionen M kosten würde. In diesem Einheitspreise sind 2 Pfg für Verzinsung, Tilgung und Erneuerung mit 10 % der Aufwendungen für die Anlagen zur Krafterzeugung

*) Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1907/8.

Abb. 39. C + C. G.-Lokomotive von 100 t Dienstgewicht für die Strecke Kiruna—Riksgränsen. (S. S. W.)
Längsansicht.



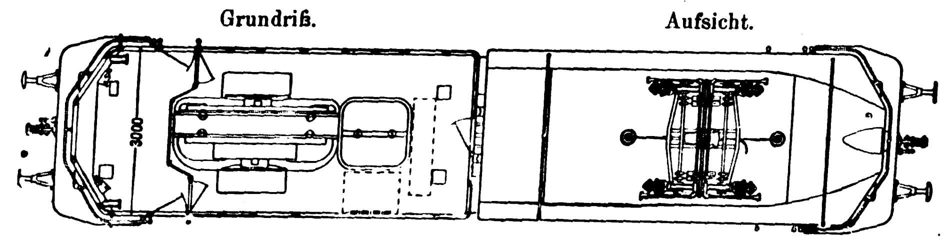
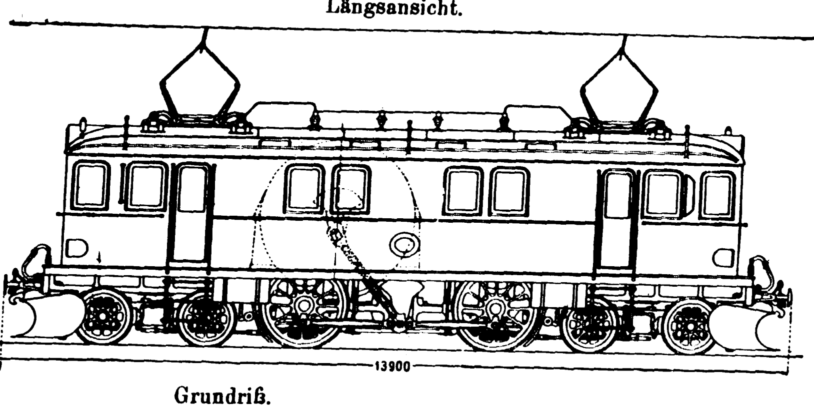
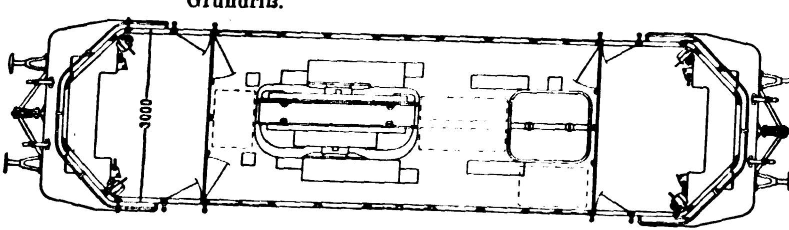


Abb. 40. 2 B 2. P.-Lokomotive von 70 t Dienstgewicht für die Strecke Kiruna—Riksgräsen. (S. S. W.)
Längsansicht.





enthalten. Die Mehrausgabe für elektrischen Strom ist allerdings von den erwähnten Ersparnissen abzusetzen, trotzdem bleiben diese noch grofs genug, um die wirtschaftliche Überlegenheit des elektrischen Betriebes darzutun.

Aufser diesen rechnerisch festzustellenden bietet aber der elektrische Betrieb gegenüber dem Dampfbetriebe bei Vollbahnen noch andere mittelbare Vorteile, die nicht in Geldwert auszudrücken sind. Diese sind nach der Denkschrift, die dem preufsischen Abgeordnetenhause seitens des Ministeriums für öffentliche Arbeiten bei Beantragung der ersten Mittel für die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Strecke Dessau—Bitterfeld vorgelegt wurde:

1. Die Möglichkeit der Ausnutzung von Wasserkräften und minderwertigen Heizstoffen in den Kraftwerken.
2. Die Rückgewinnung von Arbeit auf Gefällen, wodurch zugleich Verminderung der Abnutzung der Radreifen und Schienen wegen Einschränkung der Radbremsungen erzielt wird.
3. Verringerung des Raddruckes der Triebfahrzeuge, da die Zahl der Triebachsen weniger beschränkt ist, als bei Dampffahrzeugen; diese und die günstigere Anordnung des Triebwerkes tragen wieder zur Schonung des Oberbaues bei.
4. Die Möglichkeit, elektrische Lokomotiven leistungsfähiger, und sowohl für schärfere Bogen als auch für gröfsere Geschwindigkeiten zweckmäfsiger herzustellen als Dampflokomotiven, bei denen besonders der Kessel und das Triebwerk hinderlich sind; daher können im elektrischen Betriebe nicht nur die ganzen Bahnanlagen besser ausgenutzt, sondern die Bahnlinien selbst dem Gelände besser angepafst, also Baukosten erspart und auch Strecken mit ungünstigen Steigungs- und Krümmungs-Verhältnissen dem grofsen Verkehre nutzbar gemacht werden.
5. Ersparnisse durch Fortfall von Kohlenlagern, Wasserversorgung, Drehscheiben, Gasanstalten und besonderen Elektrizitätswerken für die Beleuchtung der Bahnhöfe und den Betrieb der Werkstätten, sowie Ersparnisse durch Fortfall der Brandschäden in Folge von Funkenauswurf der Dampflokomotiven.
6. Fahrplanverbesserung durch Einlegung von Triebwagenfahrten.
7. Erhöhte Betriebsicherheit durch Verbindung der Streckensicherungen mit den Zügen in der Weise, dafs letztere bei Nichtbeachtung von Signalen selbsttätig gestellt werden.

Aus diesen Vorteilen des elektrischen Betriebes darf aber keineswegs auf eine baldige völlige Verdrängung des Dampfbetriebes aus dem Vollbahnwesen geschlossen werden, zumal auch die Dampflokomotiven in den letzten Jahren wesentlich verbessert worden sind. Hier sei nur an die Heifsdampflokomotive, an die Einführung der Ventil- und Gleichstrom-Dampfmaschinen bei den Lokomotiven und an die Versuche zur Verwendung von Dampfturbinen erinnert.

Schon der Umstand, dafs die Anlagekosten bei den elek-

trischen Vollbahnen höher sind, als bei den Dampfbahnen, wird erstere stets nur da am Platze erscheinen lassen, wo eine gewisse Verkehrstärke bereits vorhanden ist, oder doch sicher erwartet werden kann. Deshalb wird auch sicherlich der Vorortverkehr der grofsen Städte sehr bald ausschliefslich elektrisch bewältigt werden, zumal hier noch die gröfsere Anfahrgeschwindigkeit der elektrischen Fahrzeuge von hohem Werte ist. Von besonderm Vorteile wird der elektrische Betrieb wegen der gröfseren Leistungsfähigkeit der elektrischen Lokomotiven ferner da sein, wo der Dampfbetrieb nur noch mit Vorspann- oder Druck-Lokomotiven auskommt, also auf gebirgigen, grade im Baue teueren Strecken, und da, wo der Dampfbetrieb bereits den Ausbau neuer Strecken zur Bewältigung des Verkehres bedingen würde, der elektrische Betrieb aber zunächst die vorhandenen Anlagen besser ausnutzen kann. Unter Beachtung dieser Vorteile erscheinen auch bei Neuanlagen für den elektrischen Betrieb stärkere Steigungen zulässig; welche Ersparnisse hieraus erwachsen können, zeigt eine Berechnung von Zschokke, nach der rund ein Drittel der Anlagekosten der Gotthardbahn hätte erspart werden können, wenn sie statt mit 26,5°/₀₀ mit 50°/₀₀ mittlerer Steigung ausgeführt wäre. Endlich wird sich dem elektrischen Betriebe noch ein Feld bei tunnelreichen Strecken und solchen Linien bieten, in deren Nähe sich Wasserkräfte oder Kohlenlager befinden; aus diesem Gesichtspunkte sind besonders die schwedischen Staatsbahnen mit der elektrischen Ausstattung von Vollbahnen vorgegangen, in Preufsen in erster Linie die Strecken in der Nähe der Braunkohlenlager bei Bitterfeld und des niederschlesischen Steinkohlenbeckens, und in Bayern die Teile des oberbayrischen Eisenbahnnetzes in der Nähe gröfserer Wasserkräfte für elektrischen Betrieb gewählt worden.

Die Frage der Erhöhung der Geschwindigkeit, abgesehen vom Anfahren, das bei Vollbahnen von geringerer Bedeutung ist, ist mit Vorsicht zu erörtern. Die bereits erwähnten Schnellbahnversuche auf der Strecke Marienfelde—Zossen haben allerdings gezeigt, dafs es möglich ist, Fahrzeuge und elektrische Ausrüstungen herzustellen, mit denen man mit 200 km/St und noch etwas schneller fahren kann, nicht aber, dafs dies auch wirtschaftlich durchführbar ist. Dazu waren die Versuchsfahrten und die Strecke zu kurz. Die Erhöhung der Geschwindigkeit hängt davon ab, ob es möglich ist, einen Oberbau herzustellen, der ihr auf die Dauer ohne zu starke Steigerung der Erhaltungskosten genügt. Hierauf hat besonders Oberingenieur Petersen*) hingewiesen. Er zeigt, dafs für eine Fahrgeschwindigkeit von 200 km/St der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser bei Regelspur zwischen 1600 und 2500 m betragen mufs, derartige Schnellbahnen also nur im unbebauten Flachlande möglich wären. Wegen dieser Verhältnisse ist denn auch von Schnellbahnen mit so hohen Fahrgeschwindigkeiten wenig mehr zu hören. Die preufsisch-hessische Staatsbahnverwaltung hat den Einflufs der Fahrgeschwindigkeit auf den Oberbau in den Arbeitsplan der Versuchsbahn bei Oranienburg aufgenommen.

Zur Zeit gilt wohl die Geschwindigkeit von 150 km/St als die für Vollbahnen erstrebenswerte und wirtschaftlich äufserst mögliche, bei der die jetzt üblichen Oberbauten unter Vermehrung der Schwellenzahl, Verwendung sehr guter Bettung und Einlegung von Lenkschienen, die bei den Schnellbahnversuchen freilich nicht recht zur Wirkung kamen, wohl noch genügen werden; der zulässige kleinste Bogenhalbmesser dürfte nur noch etwa 1000 m betragen. Zu ähnlichen Schlufsfolgerungen kommt auch v. Borries bei einer Besprechung der Schnellbahnversuche*), in der er zugleich darlegt, dafs alle Schwierigkeiten und Kosten mindestens mit dem Quadrate der Fahr-Geschwindigkeit wachsen, und dafs beispielsweise für einen Triebwagen für 40 Fahrgäste bei 150 km/Std Geschwindigkeit 770 PS, bei 200 km/St aber schon 1680 PS erforderlich sind.

Ein wesentliches Hindernis für die Ausdehnung des elektrischen Betriebes bilden Bedenken bezüglich der Landesverteidigung. Man mufs diese unter den Gesichtspunkten des Aufmarsches der Truppen zur Grenze, der Verwendung der Betriebsmittel in Feindesland und des Rückzuges vor einem siegreichen Feinde beurteilen. Zweifellos ist die gröfstmögliche Schnelligkeit des Aufmarsches von höchster Wichtigkeit, in dieser Hinsicht würde also der elektrische Betrieb mit seiner gröfsern Leistungsfähigkeit dem Dampfbetriebe überlegen sein; zu beachten bleibt nur, dafs der Truppenaufmarsch oft grade da besonders grofse Leistungen erfordert, wo in Friedenszeiten nur geringer Verkehr herrscht, also auch nur wenig Betriebsmittel vorrätig sind. In solchen Fällen kann beim Dampfbetriebe durch schleunige Überweisung von Lokomotiven und Wagen geholfen werden. Der elektrische Betrieb würde jedoch durch Errichtung von im Frieden nicht voll ausnutzbaren Anlagen einen unwirtschaftlichen Aufwand bedingen, da er in erster Linie von der Leistungsfähigkeit der Kraftwerke abhängt, wenn man sich nicht mit fahrbaren Hülfsanlagen begnügen zu können glaubt, oder die Unterstützung durch benachbarte Werke ausreicht. An solchen Punkten müfsten auch besonders grofse Bestände an Heizstoffen gehalten und es müfste ausreichend für Wasser gesorgt werden, falls nicht Wasserkraftanlagen in Betracht kommen. Dies ist aber auch bei Dampfbetrieb in den Bahnhöfen erforderlich, die im Kriegsfalle gröfsere Bedeutung gewinnen.

Die Abhängigkeit des elektrischen Betriebes von Fahrleitung, Speiseleitung und Stromwerk kann für den Aufmarsch bei der hohen Betriebsicherheit, mit der diese Anlagen heute gebaut werden, kaum noch als ein Mangel angesehen werden: Vielmehr liegt ein Vorzug darin, dafs die elektrischen Lokomotiven zu ihrer Bedienung viel weniger geschulte Mannschaft erfordern, als Dampflokomotiven, bei denen durch unsachliche Behandelung leicht erhebliche Verspätungen und Betriebstörungen verursacht werden können.

In der Verwendung der eigenen Betriebsmittel in Feindesland steht der elektrische Betrieb dem Dampfbetriebe nach, da elektrische Lokomotiven überhaupt nur dann verwendbar sind, wenn der elektrische Betrieb in Feindesland schon eingerichtet ist, und Stromart, Spannung und Zuleitung für die mitgeführten Lokomotiven passen. Aber selbst in diesem Falle kann der zurückgehende Feind dem siegreich vordringenden

*) Organ 1900, S. 155; 1901, S. 28; 1905, S. 90; Elektrische Bahnen 1904, Heft 8 und 9.

*) Organ 1904, S. 160/169.

Gegner die Benutzung einer elektrisch betriebenen Vollbahn durch Zerstörung der Kraftwerke und Leitungen in nachhaltigerer Weise unmöglich machen, als die einer Dampfbahn, bei der er allerdings auch durch Vernichtung der Kohlenlager und Wasserversorgung die Verwendung der Dampflokomotiven erschweren kann. Zerstörungen der Bahnanlage selbst wirken in beiden Fällen gleich.

Diese Hinweise lassen erkennen, dafs aus militärischen Rücksichten an eine völlige Beseitigung des Dampfbetriebes auf den Vollbahnen nicht gedacht werden kann, aber andererseits keine unüberwindlichen Hindernisse für den elektrischen Betrieb erwachsen.

Man wird daher die berechtigte Hoffnung hegen dürfen, dafs sich auch auf den Vollbahnen die Elektrizität neben dem Dampfe ein gröfseres Betätigungsfeld erobern, und nicht nur auf diese selbst sondern auch auf ihre weitere Umgebung befruchtend wirken wird, denn wo der Bahnbetrieb grofse Leistungen erfordert, ist es auch möglich, dem Grofs- und Klein-Gewerbe und der Landwirtschaft Arbeit durch elektrische Übertragung zu billigem Preise zur Verfügung zu stellen.

Anlagen zur Bekohlung von Lokomotiven.

L. Othegraven, Geheimer Baurat a. D. zu Dortmund.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9 auf Tafel XL.

Auf dem Haupt- und dem Verschiebe-Bahnhofe in Dortmund ist 1910 je eine neue Anlage zur Bekohlung von Lokomotiven erbaut, die beide den besonderen Zweck haben, die Lokomotiven möglichst rasch zu bedienen. Beide sind nach dem von Herrn Geheimen Baurate Schmedding in Essen angegebenen Grundgedanken gebaut, während die Wahl der Einzelheiten dem Verfasser überlassen war. Die Bekohlungs-Anlagen in Köln-Eifelthor, Mannheim, Frankfurt a. M. und Wahren lieferten die Erfahrung zur Vermeidung mancher dort empfundener Anstände. Der beachtenswerten Punkte und der auch in Dortmund hervorgetretenen Mängel soll im folgenden besonders gedacht werden.

I. Allgemeine Beschreibung. (Abb. 9, Taf. XL)

Jede der beiden Anlagen besteht aus einer grofsen Kohlenbanse von 2,5 m Lagerhöhe. Auf ihrer einen Längsseite liegen die Bunker, mit Schüttrinnen ausgerüstete Gefäfse aus Eisenblech, die zur Bekohlung vom Heizer bedient werden; auf der andern Seite befindet sich das Entladegleise für die die Kohlen anbringenden Eisenbahnwagen. Das Ausfuhrgleis dient in den Zwischenräumen der Bekohlung auch zur Aufstellung der leeren Wagen für Schlacke und Asche.

Während diese Bunkeranlage auf dem Personenbahnhofe mit dem Mauerwerke der Banse in Verbindung gebracht ist, sind die Bunker auf dem Verschiebebahnhofe auf einem Betonsockel A (Textabb. 1 und 2) zwischen den Nachbargleisen der Banse angebracht (Abb. 9, Taf. XL).

Die Querschnitte beider Anlagen zeigen Textabb. 3 und 4, sowie Abb. 1 und 4 bis 8, Taf. XL.

Auf dem Personenbahnhofe konnten Bekohlungs- und Gleis-Anlagen beim Neubaue einander angepafst werden, während

Abb. 1. Kohlenverladeanlage auf dem Verschiebebahnhofe Dortmund.

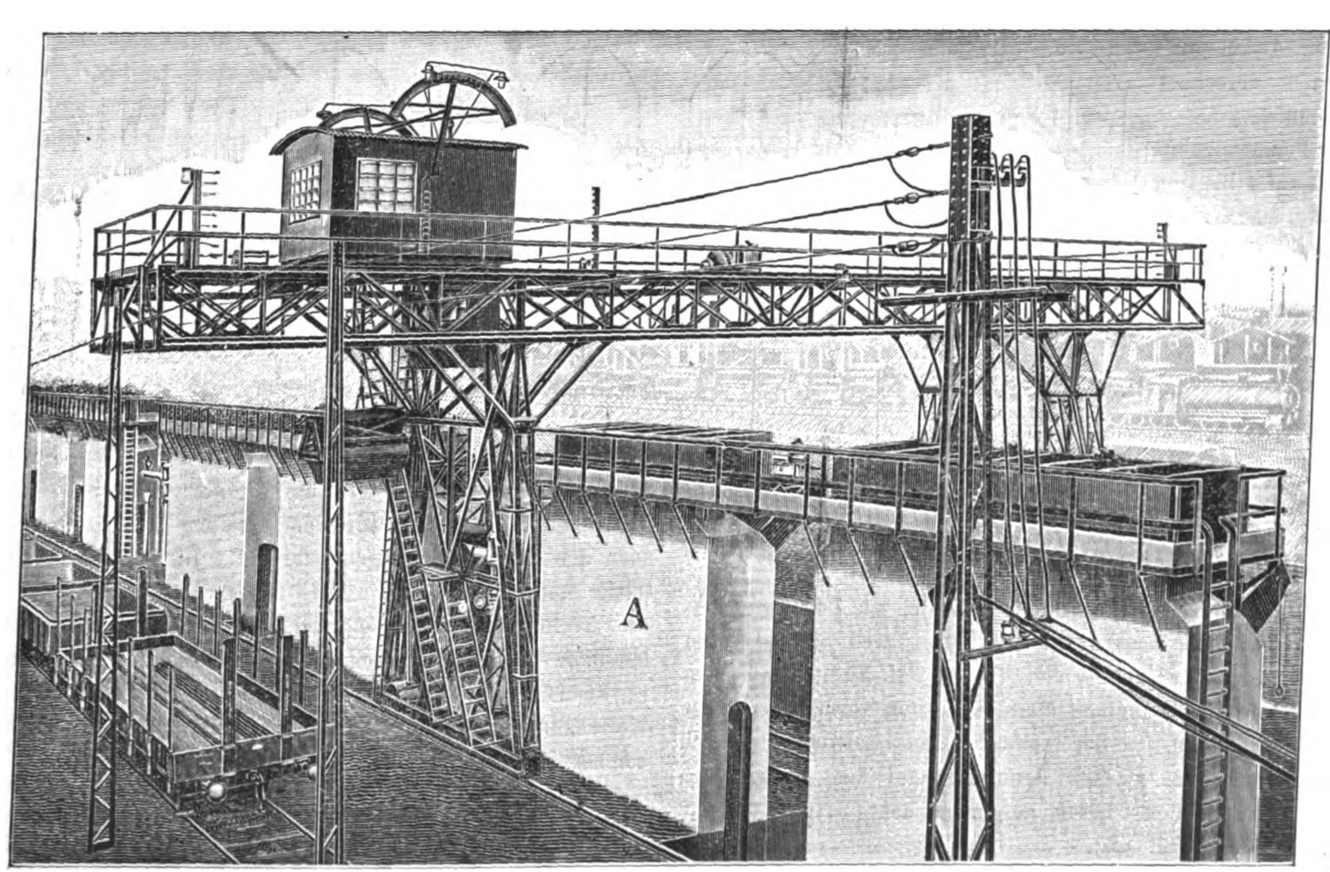
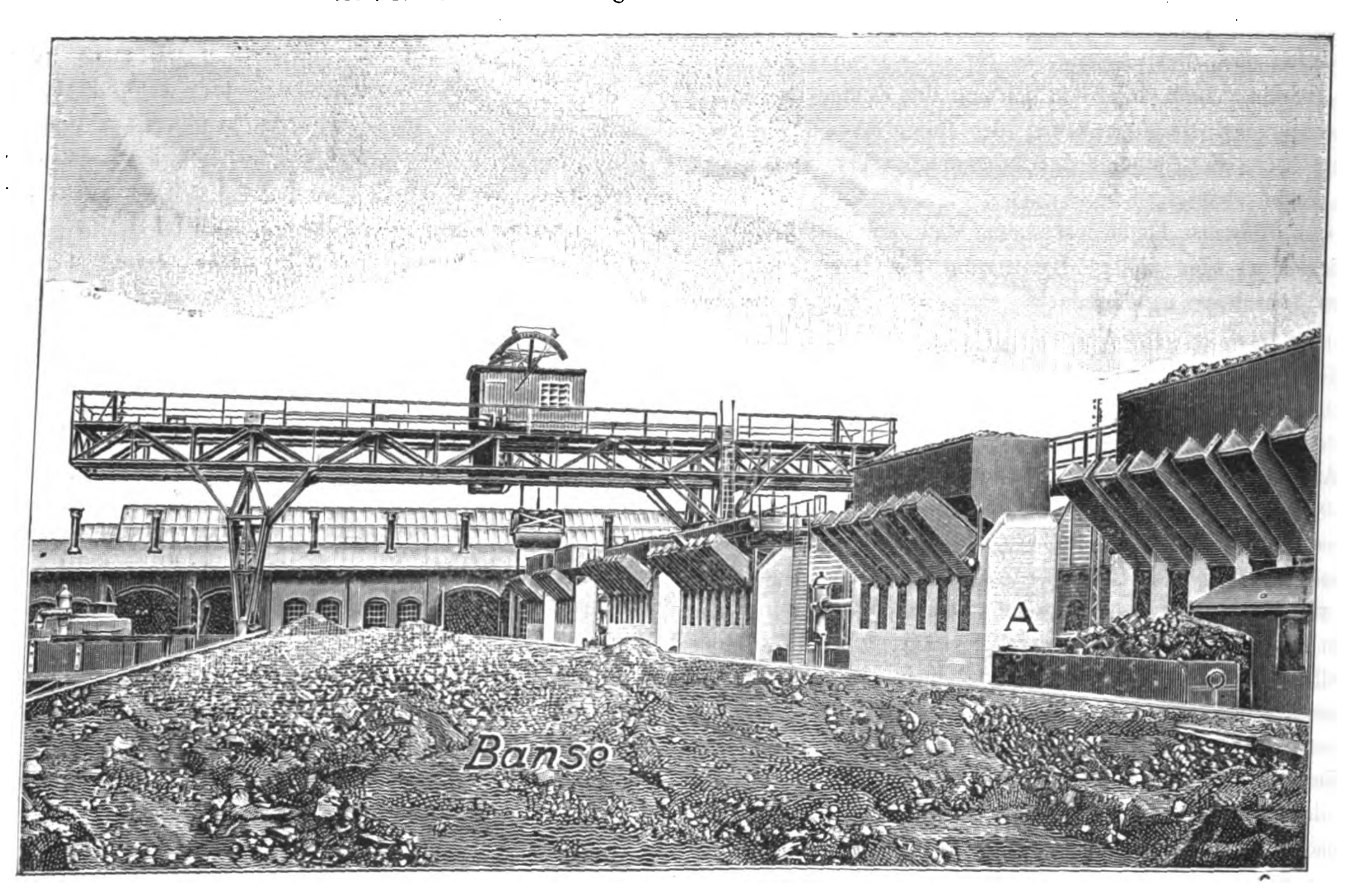


Abb. 2. Kohlenverladeanlage auf dem Verschiebebahnhofe Dortmund.



auf dem Verschiebebahnhofe mit den bereits vorhandenen Gleisanlagen, Wasserkranen und dem Lokomotivschuppen gerechnet werden mufste.

Der Personenbahnhof liegt auf 4 bis 5 m Schüttung, hat deshalb aufsergewöhnlich tiefe Gründung und auch sehr starkes Mauerwerk. Auf dem Verschiebebahnhofe konnte verhältnismäfsig schwacher Beton auf gewachsenem Boden verwendet werden.

Abb. 3. Bekohlungsanlage auf dem Personenbahnhofe Dortmund.

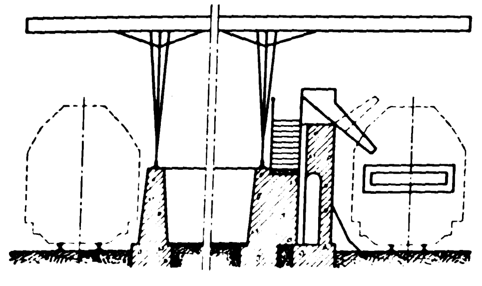
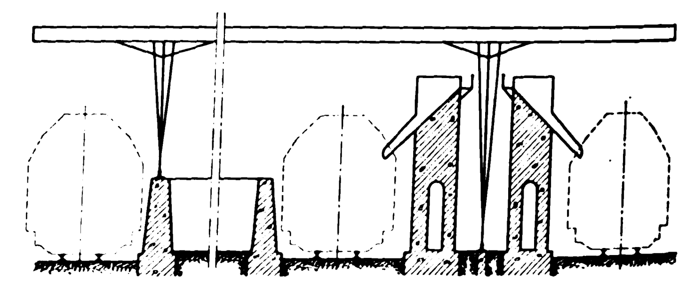


Abb. 4. Bekohlungsanlage auf dem Verschiebebahnhofe Dortmund.



II. Das Krangerüst.

Über der Kohlenbanse bewegt sich in der Längsrichtung ein eiserner, elektrisch betriebener Laufkran mit Katze, Greifer und Wägevorrichtung. Letztere arbeiten quer zur Banse soweit über diese hinaus, dafs der Greifer einerseits das Entladegleise, anderseits die Bunker bedienen kann.

Die Füfse des Laufkranes bewegen sich auf dem Personenbahnhofe auf dem Mauerwerke der Banse, sind hier also von gleicher Länge (Textabb. 3 und Abb. 7, Taf. XL). Hätte man auf dem Verschiebebahnhofe dieselbe Lösung verfolgt, so hätte darunter die Breite, also der Inhalt der Banse gelitten, die durch das Aufsetzen des zweiten Kranfufses auf den gewachsenen Boden zwischen den Gleisen gewonnen hat (Textabb. 4 und Abb. 1 und 8, Taf. XL).

III. Aschenverladung.

Zwischen einzelnen Bunkergruppen sind Lücken gelassen (Abb. 1 und 9, Taf. XL). Wegen der bereits stehenden Wasserkräne mufste auf dem Verschiebebahnhofe die Gröfse der Gruppen, also auch die Teilung der Aschengruben verschieden gewählt werden. Diese Gruben stehen mit der eigentlichen Feuergrube in Verbindung, über ihnen ist die Fahrschiene an der Bunkerseite auf Träger gelagert. Aus der Grube wird die Asche mit dem Greifer verladen und dann nach den Sammelfahrzeugen gebracht. In Textabb. 1 ist eine solche Aschengrube vorn rechts zu sehen.

Weiter soll nun besonders die Anlage im Verschiebebahnhofe behandelt werden, weil hier bezüglich der Gründung regelmäfsigere Verhältnisse herrschten, so dafs bei einer spätern Kostenaufstellung und Betriebsrechnung ein der Ausführung solcher Anlagen möglichst entsprechendes Bild entsteht.

IV. Laufkranbetrieb.

Der Strom wird vom Lokomotivschuppen her an Masten

neben dem Gleise zugeleitet (Textabb. 1) und durch Schleifabnehmer auf die Leitungen auf dem Krangerüste oben neben dem Gitter übertragen, in Textabb. 1 sind nur die Klammern angedeutet. Die Wahl dieser Leitung ist wegen der Möglichkeit der Berührung nicht gerade die glücklichste. Auf dieser Seite der Katzenlaufbahn hat zwar Niemand etwas zu suchen, der nicht an den Leitungen selbst arbeiten mufs. Auch ist der Zugang nur von der entgegengesetzten Seite des Katzenhauses möglich, da letzteres nach der anderen Seite geschlossen ist; es wäre aber doch besser gewesen, die Leitungen innerhalb der Langträger zu verlegen, wo sie schwer erreichbar sind.

Die Bühne ist zwischen den Langträgern mit gelochten Blechen abgedeckt, die zur Versteifung des Ganzen dienen. Als Laufschienen für die Katze sind Kranschienen angebracht.

Von dem eisernen Führerhause aus werden die Leitungen 1) des Krangerüstes, 2) der Laufkatze, 3) des Greifers betätigt, die Triebmaschinen für Dreiwellenstrom haben zu 1) 20 PS, zu 2) 21 PS, zu 3) 22,5 PS bei 190 Volt und 50 Wellen in der Sekunde.

Das Krangerüst wiegt 95 t. Die Höchstgeschwindigkeit ist zu 1) 48, zu 2) 48, zu 3) 36 m/Min.

V. Die Wägevorrichtung.

Die Wage wird mit der Hand ausgelöst. Sie befindet sich gerade über der Angriffswelle des Greifers, so dafs sie mit diesem in unmittelbare Verbindung gebracht werden kann, wie in Mannheim, während die Katze in Köln, Frankfurt a. M. und Wahren auf ihrem Wege von der Kohlen-Entnahme bis zur -Abgabe über die Wage hinwegläuft, die unter dem plötzlichen Auffahren so leidet, dafs bei Anwesenheit des Verfassers an den drei genannten Orten keine Wage brauchbar war. Die Wage zeigt auf einem zur Nachtzeit beleuchteten Bogen zu beiden Seiten des Katzenhauses das Gewicht der Kohle im Greifer an, so dafs sich die Lokomotivmannschaft selbst von der empfangenen Menge überzeugen kann. Die Seile sind runde Stahldrahtseile. Für Beleuchtung des Führerhauses und der tiefer liegenden Seile ist durch aufserhalb aufgestellte Bogenlampen und durch Glühlampen unter und in dem Katzenhause gesorgt.

VI. Die Bunkeranlage.

48 Bunker gestatten gleichzeitig Kohlenentnahme durch drei bis vier Lokomotiven, jeder besteht aus einem viereckigen Kasten aus Eisenblech mit unter 45° abfallender Schüttvorrichtung, die durch eine Klappe geschlossen ist. Die Klappe wird vom Heizer herabgezogen, dann fällt die Kohle in den Tender. Der Schlufs erfolgt durch Gegengewichte zu sofortiger Wiederfüllung.

Die in einem Bunker befindliche Kohlenmenge mufs ganz entnommen werden, da sich sonst die im Rutschen befindlichen Kohlen im Einlaufe zur Schüttrinne festsetzen und ihre weitere Benutzung ausschliefsen, besonders wenn sich gröfsere Stücke festgeklemmt haben. Die Ablauffläche der eigentlichen Bunker, nicht der Schüttrinnen, bilden besonders leicht auswechselbare Rutschbleche aus stärkerm Eisenbleche.

Die 48 Bunker wiegen mit Schüttrinnen, Laufstegen und Gegengewichten annähernd 67 t. 32 Bunker halten je 2 t, die übrigen 16 mit den Nummern 12 bis 27 (Abb. 9, Taf. XL) je 1 t, damit die Mannschaften die Entnahme der vorhandenen Tenderfüllung anpassen können. Die den Bunkern 1 bis 27 entsprechenden, gestrichelt eingezeichneten sind der Vergröfserung der Anlage vorbehalten, da der Schuppen ebenfalls vergröfsert ist und den auf dem östlichen Gleise einfahrenden Lokomotiven ebenfalls Gelegenheit gegeben werden mufs, so rasch wie möglich Kohlen zu nehmen.

VII. Arbeitsvorgang (Abb. 2 und 9, Taf. XL).

Die Kohlen werden mit dem Greifer aus dem Wagen des Anfuhrgleises M entweder in die Banse B geladen oder in die Bunker C, später auch noch K, gebracht, können aber auch in die im Gleise D oder F stehenden Lokomotivtender entladen werden. Im letzten Falle ist ein Verwiegen der Kohle durch die im Führerhause angebrachte Wage nötig, weil die Greifer nicht immer dieselbe Menge Kohlen fassen. Da die glatt gestrichenen Bunker bestimmte Mengen Kohlen fassen, so ist die aus ihnen entnommene Menge leicht festzustellen. ZumAscheverladen senkt sich der Greifer nach E oder G in die Aschengruben, in die die Lokomotivführer die Asche aus den Feuergruben gebracht haben, hebt dort Asche und Schlacken heraus und befördert sie in die in M aufgestellten leeren Wagen.

VIII. Kosten der Anlage.

Da sich an der Stelle der grofsen Kohlenbanse früher bereits eine mit eisernen Schwellen eingefafste Banse befand, deren Füfse im Boden in Beton steckten, so sind durch die Beseitigung der Schwellen etwas höhere Kosten entstanden, als wenn die Grundmauern in den gewachsenen Boden gesetzt wären. Die Kosten für die Ausführung der Banse und der Unterbauten für die Bunker betragen 20 350 *M*. Das Mauerwerk für den längern Kranfufs, die Verlegung der Fahrschiene und Änderung der Feuergruben sind einbegriffen.

Die Kosten für die in Eisen ausgeführten Teile sind 43 170 *M*, die ganze Anlage hat 63 520 *M* gekostet.

IX. Lieferndes Werk.

Das Eisenwerk ist von der Aktien-Gesellschaft für Brückenbau, Tiefbohrung und Eisenkonstruktionen in Neuwied ausgeführt und hat sich bis jetzt, abgesehen von den üblichen kleinen Mängeln, recht gut bewährt. Die Aufstellung wurde geschickt und rasch ausgeführt.

X. Erfahrungen.

Das Mauerwerk der Kohlenbanse ist bei 2,5 m Höhe zur Aufnahme des Wind- und Kohlendruckes oben 0,5 m, unten 1 m stark gemacht. Backsteinmauerwerk leidet zu sehr durch den Kohlenstaub im äufsern Ansehen, während glatt gestrichener Zementbeton leicht durch Kalkanstrich reinlich zu halten ist.

Die Verwendung von Zementbeton für die Bunkeruntersätze ist mehrfach angefochten; man glaubte eisernen Untersätzen den Vorzug geben zu müssen. Aber glühende Schlacken und Asche, die beliebig verteilt werden, greifen durch Wärme und Schwefeldämpfe zusammen mit Wasser und Dampf das Eisen sehr stark an. Auch bilden die Eisengerippe Schmutzwinkel, und sind kaum billiger, als die Zementbetonbauten.

Beim Ascheladen ist es schwierig, den Greifer stets genau mitten in die Aschgrube fallen zu lassen, er stöfst auch bald rechts, bald links an, deshalb mufsten die lotrechten Ecken der Bunkeruntersätze mit Schutzwinkeln versehen werden.

Die Entfernung der Bunkermitte von der Mitte des Kohlenladegleises ist mit 3,0 m zu grofs bemessen. Der Abstand soll so klein sein, wie es die Umrifslinie erlaubt, um in Tendermitte laden zu können. So ergeben sich 2,75 m.

Die Bunker sollen so hoch liegen, wie dies ohne zu grofse Höhe des Krangerüstes und ohne Störung der Greiferarbeit möglich ist, damit die Kohlen leicht in die Tendermitte gleiten. Das Bedenken starker Zertrümmerung der fallenden Kohle hat sich, wenigstens bei westfälischer Kohle, nicht bestätigt.

Die Länge der Schüttrinnen spielt bei Entnahme von gröfseren Kohlenmengen bis 8 t eine ganz bedeutende Rolle. Bei der Entnahme von 2 t aus dem ersten Bunker bildet sich schon ein erheblicher Kegel im Tender, der unter dem zweiten Bunker schon so steigt, dafs die Schüttrinne des dritten beim Herablassen schon die Kegelspitze berühren wird. Deshalb wird die Schüttrinne beim dritten Bunker höher zu legen sein, als die der beiden ersten. Wenn man den dritten und vierten Bunker kleiner macht, als die beiden ersten, so kommt die Schüttrinne schon dadurch höher zu liegen, denn die Oberkanten der Bunker müssen in einer Höhe liegen, weil sonst der Greifer nicht darüber weg arbeiten könnte und glatt gestrichene Oberflächen kaum zu erzielen wären.

Macht man also in der Fahrrichtung nach dem Schuppen hin die beiden ersten Bunker einer Gruppe gröfser, als die beiden folgenden, und diese wieder gröfser, als den fünften und sechsten, so erreicht man bei gleicher Höhenlage der Bunkeroberkante von selbst ein allmäliges Steigen der Ausgufsstelle der Schüttrinnen, wenn diese alle gleich gestaltet sind (Abb. 4 bis 6, Taf. XL).

Die Untermauerung der Bunker mufs bei den kleineren Bunkern entsprechend höher werden, während die Laufstege in gleicher Höhe bleiben.

Die Aussparungen im Zementmauerwerke unter den Bunkern, die den Putzern den Durchgang von einer Gruppe zur andern erleichtern, sind unnötig, sie werden nicht benutzt.

Dagegen empfiehlt es sich, auf der Lokomotivseite eine Aussparung offen zu lassen (Abb. 1 bis 3, Tafel XL), weil dann die Mannschaft die Lokomotive seitlich erreichen kann.

Den Inhalt eines Bunkers steigere man nicht über 2 t. Auf dem Personenbahnhofe in Dortmund hat sich der Inhalt von 2,5 t als unzweckmäfsig erwiesen. In den meisten Fällen genügt eine Bekohlung mit 6 t. 2,5 t passen deshalb schlecht in die Verhältnisse. Gruppen von sechs Bunkern für 2×2 t, $2 \times 1{,}5$ t und 2×1 t geben Gelegenheit, von 1 t bis 9 t zu laden.

Die Wägevorrichtung über der Laufkatze ist bei Bunkeranlage überflüssig, verteuert die Anlage und erfordert besonders gute Herstellung und Erhaltung.

Der Greiferinhalt soll höchstens 1 t betragen, weil man sich damit den Verhältnissen gut anpafst, nicht so viel Kohle über die Bunkerwände hinausgeworfen wird und häufiges Hin- und Herfahren des Greifers keine so grofse Rolle spielt, wenn genügend Bunker vorhanden sind. Zum Zwecke der Haltung von Vorrat und der Bekohlung mehrerer Lokomotiven zugleich ist eine ausreichende Zahl von Bunkern anzustreben.

Der wichtigste Punkt bei einer solchen Anlage ist die Aufstellung einer genügenden Zahl von Wasserkränen, deren Mangel sich in einer grofsen Schuppenanlage besonders fühlbar macht. Will man eine rasche Bekohlung erzielen und dadurch den Mannschaften nach Beendigung des Fahrdienstes rasch Ruhe verschaffen, so mufs die Anlage der Wasserkräne möglichst jede Stellung der Lokomotiven auf der Feuergrube beherrschen, so dafs gleichzeitig Kohle und Wasser entnommen werden kann. Bei den vorhandenen beiden Anlagen wurde darauf nicht genügend Rücksicht genommen. Läuft eine Lokomotive zum Kohlennehmen ein, so sucht sich die Mannschaft stets den günstigsten Platz aus, wo gleichzeitig Kohle und Wasser genommen werden kann. Das Wassernehmen dauert, wenn es nicht in jeder Stellung den Lokomotiven möglich ist, durchschnittlich 5 Minuten. Zum Laden und Verteilen der Kohle auf den Tender ist ein Verfahren der Lokomotive nötig, um die Tendermitte richtig unter die Bunker zu bringen, es dauert bei Entnahme von 6 t etwa 12 Minuten. Ist aber das Ausstofsen der Schlacke und Reinigen des Aschekastens nicht gleichzeitig möglich, so gehen wieder etwa 10 Minuten verloren, so dafs der ganze Aufenthalt eine halbe Stunde beträgt. Deshalb soll eine grofse Zahl von Bunkern vorhanden sein, der Bunkerinhalt in jeder Gruppe in der Fahrrichtung abnehmen, die Schüttrinnen der gröfseren Bunker tief, die kleineren hoch liegen, die Zahl der Wasserkräne so grofs sein, dafs die Lokomotiven in jeder Stellung Wasser nehmen können, und das Reinigen des Rostes in jeder Stellung möglich sein. Sind diese Bedingungen erfüllt, so mufs jede Lokomotive soweit in den Schuppen fahren, wie nötig ist, um den nachfolgenden Platz zu lassen.

XI. Kostenberechnung.

Ein elektrischer Zähler stellt den Arbeitsverbrauch fest. Der Stromverbrauch für 1 t Kohlen hat 0,382 KWSt betragen, die Stromkosten sind in Dortmund höher, als an anderen Orten.

Die Anlage hat gekostet für Bauanlagen 20 350 *M*, für Maschinenanlagen 43 170 *M*, zusammen 63 520 *M*, Tilgung und Zinsen erfordern zu 10 % 6352 *M*; die Gründung mit Abrüsten der alten Anlage ist zu 7520 *M* zu veranschlagen, der über dem gewachsenen Boden stehende Teil, der allein der Unterhaltung bedarf, stellt sich also auf 56 000 *M*, davon 3 % geben 1680 *M*, zusammen 8032 *M* im Jahre. Die Stromkosten betrugen vom 1. IV. 1910 bis 1. X. 1910 für Ausgabe von 22 309 t Kohlen und Prefskohlen, zu denen noch die Verladung der nicht gemessenen Asche und Schlacke kommt, bei 10,25 Pf/KWSt Einheitspreis 873,37 *M*.

An Löhnen wurden verausgabt an vier bis fünf Kohlenlader 3636,56 *M*, für zwei Kranführer 1664,50 *M*, zusammen 5301,06 *M*.

Vor Ausführung der neuen Anlage dienten zum Beladen der Tender vier kleine elektrische Drehkräne mit 5600 *M* Beschaffungskosten. Zinsen und Tilgung erforderten zu 10 % 560 *M*, die Unterhaltung zu 3 % 168 *M*, zusammen 728 *M* im Jahre, oder 364 *M* in sechs Monaten.

Durch Versuche wurden der Stromverbrauch für 1 t Kohlen

zu 0,15 KWSt ermittelt, für 22309 t Kohlen wären also 0,15 . 22309 . 10,25 Pf = 342,79 *M* ausgegeben.

Für Verladen von Kohlen und Prefskohlen wurden 0,30 *M*/t im Stücklohn, für das Verladen der Asche täglich 7,70 *M* an Löhnen bezahlt. Da aber bei dem jetzt gesteigerten Betriebe vier Mann erforderlich wären, so sind auch die Kosten mit 5,14 *M* eingesetzt.

In den einzelnen Monaten war die Ausgabe die der Zusammenstellung I:

Zusammenstellung I.

Monat	Bearbeitete Stoffe			Kosten für die Ausgabe von		
	Kohlen t	Preßkohlen t	Asche t	Kohlen *M*	Preßkohlen *M*	Asche *M*
April	3449	380	—	1035	114	462
Mai	3374	346	—	1012	104	477
Juni	3174	410	—	952	123	462
Juli	3428	363	—	1028	108	477
August	3282	390	—	985	117	478
September	3290	423	—	987	127	462
im Ganzen	19997	2312	—	5999	693	2818
	22309			9510		

Bei Gegenüberstellung der Kosten ergibt sich also für die Zeit vom 1. IV. 10 bis 1. X. 10:

	Neue Bekohlungsanlage mit Laufkran und Bunkern	Alte Bekohlung mit elektrischen Drehkränen
Tilgung und Verzinsung	4106	364
Arbeit	873	343
Gehälter, Löhne . .	5301	9510
	10190 *M*	10217 *M*

Bei 10217 *M* Ausgabe waren allein 2818 *M* oder 27,5 % für Ascheladen ausgegeben; die neue Anlage hat also bezüglich der unmittelbaren Ausgabe an Lokomotiven in einem halben Jahre um 10217 — 10190 = 27 *M* günstiger gearbeitet als die alte.

Dies Ergebnis wäre ungünstig, wenn nicht auch die Schnelligkeit der Bekohlung in Betracht käme. Außerdem kommen aber auch die Kohlen in Betracht, die mit dem verbrauchten Strome und den Arbeitern aus den Wagen in die Banse geladen und dort verteilt sind. Diese Menge ist erheblicher, als die Berechnung ergibt, weil sie in höherer Schicht liegt und durch den Regen stärker gesackt wird, als der Inhalt der Bunker.

Die Banse hat $(10-0{,}75) \times (89{,}5-0{,}75) \times 2{,}5 = 2052$ cbm Inhalt bei 0,75 m mittlerer Mauerstärke oder bei 1,5 t/cbm Gewicht 3078 t. Diese sind bei der neuen Anlage schon mit verrechnet, bei der alten müssen noch der verwendete Strom, Gehälter und Löhne in Ansatz gebracht werden. Die Ausgaben stellen sich also für Verzinsung, Tilgung und Erhaltung auf 364,00 *M*, für Stromkosten auf 342,79 *M*, für die weiteren 3078 t an Stromkosten 47,29 *M*, für Gehälter und Löhne auf 9510,20 *M*, für die weiteren 3078 t an Löhnen auf 1312,10 *M*, zusammen auf 11576,38 M.

Der Unterschied der Betriebskosten beider Anlagen beträgt also 11576,38 — 10190,43 = 1385,95 *M* für ein halbes Jahr. Die neue Anlage hat also um 2771 *M* im Jahre billiger gearbeitet. Auf dieser erstjährigen Grundlage erhält man an Verladekosten für 1 t im Jahre die Größen der Zusammenstellung II.

Zusammenstellung II.

			a	Ladesatz in Pf/t: Kohlen und Asche b	Ladesatz in Pf/t: Kohlen allein c	Bemerkungen
1	Anlagekosten . . .	*M*	63520	—	—	
2	Jahresumschlag . .	t	47696	—	—	2 + 22309 + 3078 = 47696
3	Stromkosten . . .	*M*	1747	3,4	2,57	
4	Zinsen, Tilgung, Erhaltung	*M*	8032	16,8	12,20	
5	Löhne der Kranführer	*M*	3329	6,9	5,00	
6	„ „ Arbeiter .	*M*	7273	15,24	11,06	
7	Jährliche Kosten . .	*M*	20381	42,34	30,83	
8	Stromverbrauch pro	KWSt/t	—	0,382	0,272	

Die Zahlen unter a ergeben sich aus den vorstehend bereits berechneten.

Die Zahlen unter b entstehen mittels Teilung von a durch den Jahresumschlag von 47696 t.

Die Zahlen unter c entsprechen den unter b abzüglich der bereits früher berechneten 27,5 % für Ascheverladung.

Der Umschlag ist gleich der doppelten Verlademenge von 22309 t vermehrt um den Banseninhalt von 3078 t.

Die Abb. 1 bis 3 und 7, Taf. XL bringen zwei Darstellungen, wie sich die Anlage je nach Anordnung der Zufuhrgleise gestaltet. Da die Gleisentfernung auf den Bahnhöfen auf 5 m festgesetzt ist, so ist dieses Maß für die Anlagen als maßgebend betrachtet. Abb. 1 bis 3, Taf. XL zeigt eine solche ähnlich der auf dem Verschiebebahnhofe Dortmund, bei der der eine lange Kranfuß zwischen den beiden Bunkerreihen läuft, während der kürzere oben auf der nicht gezeichneten linken Bansenmauer laufend zu denken ist. Die zweite rechte Bansenmauer ist also oben frei und kann, da sie keine Windkräfte aus dem Aufbaue aufzunehmen hat, besonders bei Ausführung in Zementbeton, sehr gut zur Aufnahme einer Kranleitung benutzt werden, die in die auf der Mauer stehenden Kräne mit kurzen Füßen ausläuft. Es ist nur nötig, Aussparungen zum Nachsehen der Wasserschieber anzubringen, während bei Einlagerung der übrigen Rohre in den Beton für diese nichts zu befürchten ist. Dann ist es möglich, durch Kräne mit Gelenkauslagern Lokomotiven an jeder Stelle zu speisen, so daß Ascheladen, Wasser- und Kohle-Nehmen gleichzeitig erfolgen können.

Bei der Anlage nach Abb. 7, Taf. XL ist die Anordnung bezüglich der Laufstege beachtenswert, die auf der entgegengesetzten Bunkerseite die Fahrbahn des Kranes behindern würden. Aus Abb. 4 bis 6, Taf. XL sind auch die Höherlegung der kleineren Bunker im Mauerwerke und die höhere Lage ihrer Schüttrinnen zu ersehen.

Die Verschiedenartigkeit in der Breite der Kohlenbansen läßt noch mancherlei günstige Anordnungen zu. Grundsätzlich wird man aber immer auf Anlagen nach den Ausführungen

nach Abb. 1 bis 3 und Abb. 7, Taf. XL zurückkommen müssen, da die Gleisteilung von 5 m in den Lokomotivschuppen für die Anordnung maßgebend bleibt. Werden die Bansen außerhalb der Schuppeneinfahrten angelegt, so läßt sich wohl noch die eine oder andere Verbesserung treffen, auf die später zurückzukommen sein wird.

Die wirtschaftliche Zeitdauer der Lokomotivausbesserungen.

S. Salzberger, Ingenieur der ungarischen Staatsbahnen zu Sátoraljaujhely.

Hierzu Schaubild Abb. 1 auf Tafel XLI.

Im Nachfolgenden soll untersucht werden, wie der Grundsatz schnellster Ausbesserung bei geringstem Vorratbestande und Arbeitsaufwande bei Lokomotiven erfüllt werden kann.

Dem Umfange und der Art nach können bei der Ausbesserung der Lokomotiven vier Hauptgruppen von Arbeiten unterschieden werden.

1. Beseitigung von kleineren, im Betriebe plötzlich aufgetretenen Schäden in der nächsten Werkstätte, meist der mit einem Heizhause verbundenen Betriebswerkstätte.
2. Voraussichtliche kleine Ausbesserungen ohne gröfsere Kesselarbeiten.
3. Hauptausbesserung mit äufserer Untersuchung des Kessels.
4. Hauptausbesserungen mit innerer Untersuchung der Kessel und Wasserdruckprobe.

Für die Zuteilung der Arbeiten an die Werkstätten ist im Allgemeinen der Grundsatz mafsgebend, die Kosten und Zeitdauer von der Anfuhr bis zur Rückgabe der Fahrzeuge nicht gröfser werden zu lassen, als die unmittelbaren und mittelbaren für die Ausbesserungen selbst.

Für guten Betrieb der Hauptwerkstätten sind die Hauptbedingungen:

schnelle Bewegung der Arbeitstücke unter Vermeidung unnötiger Wege;

Verteilung der Arbeiten an geübte Gruppen von Arbeitern, die das Beste in kürzester Zeit leisten;

beste Beschaffenheit der Werkzeuge und Werkzeugmaschinen;

Aufstellung von Zeitplänen für die einzelnen Arbeitsvorgänge und für ihre Folge vom Eingange bis zum Ausgange einer Lokomotive;

Einhaltung dieser Arbeitspläne, die nach Einzelheiten und Zusammenwirken dauernd zu überwachen sind.

Herr Oberinspektor J. Müller, früher Direktor der Hauptwerkstätte der ungarischen Staatsbahnen in Budapest, hat sich um die wirtschaftliche Ausnutzung der Lokomotiven und der Lokomotivwerkstätten durch kurze Arbeitzeit hervorragende Verdienste erworben. Wesentlich unterstützt wurde er durch Herrn Inspektor Stricker, der durch weitere Ausarbeitung und Entwickelung der Grundsätze des erstern das Schnellverfahren in den Werkstätten der ungarischen Staatsbahnen fortbildete.

Abb. 1, Taf. XLI zeigt einen Arbeitsplan. In diesem Schaubilde stellen die Längen die Kalendertage eines Monates, die Höhen die Zeiten der einzelnen Arbeitabschnitte dar. Letztere sind den entsprechenden Zeitdauern gemäfs aufgetragen; so entsteht für jede Lokomotive eine gerade Linie, an die die betreffende Nummer geschrieben wird. Nach den Erfahrungen der ungarischen Staatsbahnen sind für kleine Ausbesserungen 7, für Hauptausbesserungen 28, und für Hauptprüfungen mit Wasserdruckprobe einschliefslich grofser Kesselarbeiten 84 Tage festgesetzt.

Aus Abb. 1, Taf. XLI ist jeder Zeit ersichtlich, welche und wie viele Lokomotiven in Arbeit und in welchem Arbeitabschnitte sie sind; welche und wie viele Lokomotiven im betreffenden Monate der Werkstätte noch zugewiesen, und welche und wie viele die Werkstätte fertig verlassen werden; welche die äufsersten Fristen für die einzelnen Arbeitabschnitte und die ganze Ausbesserung jeder Lokomotive sind.

Das Schaubild ist so aufzustellen, dafs die Arbeit immer gleichmäfsig bleibt und alle Arbeitergruppen gleichmäfsig beschäftigt werden. Ist dies einmal nicht möglich, so zeigt das das Bild und weist darauf hin, wann und wohin aufser Plan geforderte Arbeiten, wie die zur ersten Hauptgruppe gehörenden, zu verweisen sind, überhaupt ob Arbeit von aufsen aufzunehmen ist, beziehungsweise wo Arbeitshülfe nötig wird.

Nach dem Schaubilde werden die Heizhäuser vom Tage der Annahme der als ausbesserungsbedürftig angemeldeten Lokomotiven unterrichtet. An diesem Tage wird die Lokomotive zur Werkstatt gesandt. Bei ihrem Eingange mufs die Abbaurotte sofort zugreifen. Nach der Reinigung werden die den einzelnen Arbeitergruppen zugestellten Bestandteile zur Arbeitsaufnahme vorbereitet.

Bei der Arbeitsaufnahme sind vor allem Umfang und Art der Ausbesserung zu beachten. Grofse Ausbesserungen müssen inhaltlich reicher bemessen werden. Auch müssen die besonderen Verhältnisse der Werkstätte, wie Einrichtungen, Leistungsfähigkeit, Vorratbestand gebührend berücksichtigt und ausgenutzt werden.

Der Arbeitsaufnahme folgen nach Mafsgabe der hierbei festgestellten Zeiten für die einzelnen Arbeiten diese, sich gegenseitig ergänzend.

Durch dieses planmäfsige Verfahren der Aufnahme und Einteilung der Arbeit kann weitestgehende Minderung der Zahl der in Ausbesserung stehenden Lokomotiven bei gleichmäfsiger Beschäftigung der Arbeiter erreicht werden. Dieser Bestand beträgt bei den ungarischen Staatsbahnen jetzt etwa 10 bis 12 %, früher etwa 20 %, der den Werkstätten zur Unterhaltung zugewiesenen Lokomotiven, auf jede in Ausbesserung stehende Lokomotive sind etwa 10 Arbeiter zu rechnen.

Nach Einführung dieser planmäfsigen Arbeitseinteilung hat sich also der Ausbesserungstand bei dieser Verwaltung um beinahe die Hälfte verringert, die Zahl der im Betriebe befindlichen Lokomotiven um 8 bis 10 % erhöht, die Betriebführung also entsprechend erleichtert.

Auch für die Werkstätte hat diese Beschleunigung der Ausbesserung ihre Bedeutung, denn die Arbeiter sind dauernd

gleichmäfsig beschäftigt, die Leistungen werden durch den planmäfsigen Fortgang der Arbeiten und durch Erhöhung der Fertigkeit der Arbeiter gesteigert, der Verdienst in Stücklohn ist verbessert.

Die Schnellausbesserung ist demnach eine sichere Grundlage für den Fortschritt im Eisenbahn-Werkstättenwesen. Sie ist bei dem den Forderungen unserer Zeit Rechnung tragenden Sinne, der in der Direktion der ungarischen Staatsbahnen herrscht, fast in allen Werkstätten der ungarischen Staatsbahnen eingeführt und bewährt sich glänzend. Die Werkstätten erkannten ihren Wert schnell und stehen hinsichtlich ihrer Entwickelung und Vervollkommnung in eifrigstem Wettbewerbe.

Kranbelastungswagen.

Uhlmann, Königlicher Eisenbahndirektor in Breslau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 5 auf Tafel XLI.

Nach der Dienstvorschrift für den Gebrauch, die Prüfung und die Behandelung der Hebezeuge der preufsisch-hessischen Staatsbahnen sollen diese jährlich mindestens einmal einer Untersuchung und Probebelastung mit dem 1,25 fachen der im Betriebe zulässigen Höchstbelastung unterworfen werden. Bei Kränen für grofse Lasten erfordert die Beschaffung der Probelast gewöhnlich aus alten Schienen meist viel Zeit und Kosten, deshalb ist auf Anregung des Maschinenamtes Neifse seitens des Werkstättenamtes 1a Breslau aus einem alten Tender ein Kranbelastungswagen (Abb. 3 bis 5, Taf. LXI) hergerichtet worden.

Die Tenderbühne dient nach Entfernung des Wasserkastens zur Aufnahme von sechs Schienenstapeln, deren Gewichte genau festgelegt sind.

Die Stapel können einzeln oder in verschieden grofsen Gruppen abgehoben werden, da jeder auf zwei angenieteten Querstücken ruht, die an jedem Ende Ösen für die Schlingketten tragen. Entsprechend der Lage der Schlingketten beim Anheben des ganzen Wagens nimmt die Breite der Stapel nach oben ab.

Die Einzelgewichte der Stapel von zusammen 12,5 t sind auf Taf. XLI angegeben, das Gewicht des Wagens mit elf Gewichten von je 50 kg und zweien von je 25 kg beträgt 12,75 t, im Ganzen also 25,25 t. Die Herstellung bestimmter Laststufen geht aus Zusammenstellung I hervor.

Zusammenstellung I.

Zulässige Höchstbelastung des Krans kg	Die Höchstbelastung wird gebildet aus Stapel Nr.	Hierbei sind abzuheben Stapel Nr.	Zur Bildung der Probelast erforderliche Zusatzlast kg	Die Probelast wird gebildet aus Stapel Nr.	Hierbei sind abzuheben Stapel Nr.
1000	1 + 2	—	250	1 + 2 + 5 Gewichte von 50 kg	—
1500	3	1 + 2	375	3 + 7½ Gewichte von 50 kg	1 + 2
2000	1 + 3	2	500	1 + 2 + 3	—
3000	1 + 4	2 + 3	750	1 + 2 + 4 + 5 Gewichte von 50 kg	3
4000	3 + 4	1 + 2	1000	1 + 2 + 3 + 4	—
5000	1 + 2 + 3 + 4	—	1250	1 + 2 + 5 + 5 Gewichte von 50 kg	3 + 4
10000	1 + 2 + 3 + 4 + 5	—	2500	1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6	—
15000	Wagen + 6	1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 5 Gewichte von 50 kg	3750	1 + 2 + 4 + 6 + Wagen	3 + 5
20000	Wagen + 5 + 6	1 + 2 + 3 + 4 + 5 Gewicht von 50 kg	5000	1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + Wagen	5 Gewichte von 50 kg

Zum Anheben des ganzen Wagens sind an jeden Langträger zwei Kloben mit Bolzen und Schaken angenietet. Zwei U-förmige, zwischen den Hauptträgern angebrachte Querverbindungen verhüten ein Durchbiegen der Träger nach innen und nehmen die zur Erreichung von 12,75 t Gewicht nötige Belastung auf. Um bei Stöfsen Verschiebungen der Stapel in der Längsrichtung zu verhüten, tragen diese quer angenietete Winkeleisen; Einklinkungen in diese, beziehungsweise besondere winkelförmige Flacheisen verhindern Querverschiebungen. Zur gröfsern Sicherheit sind an den Wagenenden versteifte Stirnwände und an jeder Langseite zwei eiserne Rungen angebracht, die herabklappbar sind, um die Stapel seitlich abheben zu können.

Für den Bezirk Breslau ist vor Kurzem noch ein zweiter solcher Wagen hergerichtet worden. Die Verwendung beschleunigt, erleichtert und verbilligt die Kranprüfungen.

Um unnütze Fahrten des Wagens zu vermeiden, werden die Kranprüfungen nach einem bestimmten Plane ausgeführt.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Niederschrift über die 93. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten zu Köln a. Rh. am 24./26. April 1912.†)

Nach Eröffnung der von 22 Verwaltungen mit 49 Abgeordneten beschickten Sitzung durch den Vorsitzenden, Herrn Ministerialrat von Geduly, begrüfst Herr Eisenbahn-Direktionspräsident Martiny die Versammelung mit dem Hinweise auf die Bedeutung ihrer Arbeiten für den Eisenbahnverkehr, worauf der Vorsitzende den Dank für die freundliche Aufnahme in Köln abstattet.

Weiter ehren die Anwesenden das Andenken des seit der letzten Sitzung verstorbenen, hochverdienten Herrn Baurates Eifsenhauer von der Grofsherzoglichen Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen durch Erheben von den Sitzen.

Wegen Beförderung in höhere Dienststellen scheiden zum lebhaftesten Bedauern aller Beteiligten die Herren Oberbaurat Courtin, Karlsruhe, Ober- und Geheimer Baurat Steinbifs, Berlin, und Ministerialrat Kalkbrenner, München, aus dem Kreise der Teilnehmer an den Sitzungen des Technischen Ausschusses aus, ebenso wegen Übertritt in den Ruhestand Herr Ministerialrat Koestler, Wien. Der Vorsitzende gedenkt der besonders hohen Verdienste der Ausscheidenden um die Arbeiten des Ausschusses und bringt den Dank für ihre mühevolle, stets opferbereite und auch höchst erfolgreiche Mitwirkung zum Ausdrucke.

I. Antrag des bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten auf Änderung der Anlage VI, Abschnitte D und E des Vereinswagenübereinkommens. Ziffer VI der 92. Sitzung in Riva.*)

Die Direktion Magdeburg berichtet über die Durcharbeitung des Antrages seitens des in Riva eingesetzten Unterausschusses, der sich dem Antrage mit einer Reihe von Änderungen anschliefst und dem Ausschusse eine neue Fassung für die Anlage VI dés V. W. Ü. vorlegt. Diese wird mit einigen kleineren Änderungen gebilligt, und zum Ersatze der bisherigen Anlage VI des »V. W. Ü.« vorgeschlagen. Den Gegenstand bilden die Verladevorschriften, unter denen namentlich die für Holz nach den neuesten Erfahrungen umgearbeitet und ergänzt sind.

Die geschäftsführende Verwaltung wird ersucht, dieses Gutachten dem Ausschusse für Angelegenheiten der gegenseitigen Wagenbenutzung zu überweisen.

II. Aufstellung und Beantwortung technischer Fragen. Ziffer II der 91. Sitzung zu Frankfurt a. M.**)

Über die gedruckt vorliegende Bearbeitung der Fragebeantwortungen durch den Unterausschufs berichtet das österreichische Eisenbahnministerium; dabei werden mehrere besonders wichtige Fragen eingehender erörtert. Nach Verlesung der Fragen und Feststellung der Schlufsfolgerungen wird ein Fassungsausschufs eingesetzt, der die Fragebeantwortungen auf Grund der gefafsten Beschlüsse in eine entsprechende Form zu bringen hat. Der Fassungsausschufs wird gebildet aus: 1. der Generaldirektion der badischen Staatsbahnen, 2. der Direktion Berlin, 3. der Direktion Magdeburg, 4. der Generaldirektion der württembergischen Staatsbahnen, 5. dem österreichischen Eisenbahnministerium, 6. der Südbahngesellschaft, 7. der Direktion der ungarischen Staatsbahnen.

Dieser Unterausschufs erhält aufserdem den Auftrag, nach den jetzt gemachten Erfahrungen einen Entwurf zu Grundzügen auszuarbeiten, nach denen in Zukunft bei der Stellung und Bearbeitung technischer Fragen verfahren werden soll und zwar unter Nachprüfung und Abänderung der 1903 in Danzig in der 76. Sitzung hierüber aufgestellten Vorschriften.

Die Berichterstattung über die Bearbeitung der technischen Fragen an die XX. Technikerversammelung übernimmt das österreichische Eisenbahnministerium.

III. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Änderung und Ergänzung der in den T. V. enthaltenen Bestimmungen über die Anschriften an schweren Güterwagen. Ziffer V der 92. Sitzung in Riva.*)

Für den Unterausschufs berichtet das preufsische Zentralamt. Der Antrag, die Wagen, deren Radlast 7500 kg überschreiten kann, besonders zu bezeichnen, ist gegenstandslos geworden, weil bei den wenigen vorhandenen Wagen solcher Art die Tragfähigkeit inzwischen entsprechend herabgesetzt wurde.

Weiter bezieht sich der Antrag auf T. V. 64,4, 140,1e, 140,3e und 140,5, nämlich die Festsetzung und Anschrift des auf 1 m Länge entfallenden Wagengewichtes.

Der Unterausschufs beantragt Annahme dieses Teiles des Antrages, die erfolgt. Der Beschlufs bedarf der Bestätigung durch die Vereinsversammelung.

Die Berichterstattung an die Vereinsversammelung übernimmt das preufsische Zentralamt.

IV. Antrag der Direktion Berlin auf Festsetzung von Bestimmungen über die Anschrift des Ladegutes an Kesselwagen. Ziffer VII der 92. Sitzung in Riva.**)

Seitens des Unterausschusses berichtet das österreichische Eisenbahnministerium in empfehlendem Sinne. Für die Anschrift des Ladegutes kann die Anschrifttafel der Kesselwagen benutzt werden, deren Anbringung bereits unter Ziffer V der 91. Sitzung in Frankfurt a. M.***) beschlossen ist. Eine Ergänzung des V. W. Ü. ist nicht nötig, da für die bauliche Anordnung der Kesselwagen die T. V. mafsgebend sind.

Der Ausschufs beschliefst gemäfs dem Berichte eine Neufassung der betreffenden Teile der T. V. 140, deren Wortlaut nach Bestätigung durch die Vereinsversammelung mitgeteilt werden wird. Die Berichterstattung an die Vereinsversammelung übernimmt das österreichische Eisenbahnministerium.

V. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Ergänzung der Anlage III des V. W. Ü. durch Aufnahme von bestimmten Merkmalen für das Losesein der Radreifen. Ziffer XIII der 90. Sitzung in Strafsburg i. E.†)

Namens des Unterausschusses berichtet die Generaldirektion der württembergischen Staatsbahnen, dafs die Frage der Prüfung auf Losesein der Reifen unter Berücksichtigung der Bestimmungen der Technischen Einheit eingehend erörtert seien; der Unterausschufs legt eine auf diesen Erörterungen fufsende Fassung für eine Ergänzung des V. W. Ü. vor. Da sich aber bei eingehender Besprechung dieses Antrages ergibt, dafs er noch Zweifel bezüglich der Behandelung loser Reifen an Personenwagen offen läfst, so wird er an den Unterausschufs zurück verwiesen, der auf Antrag der dem Unterausschusse vorsitzenden Verwaltung durch Zuwahl der Südbahngesellschaft auf sechs Mitglieder verstärkt wird.

*) Organ 1912, S. 33.
**) Organ 1911, S. 298.

†) Letzter Bericht Organ 1912, S. 33.

*) Organ 1912, S. 33.
**) Organ 1912, S. 33.
***) Organ 1911, S. 298.
†) Organ 1910, S. 348.



VI. Antrag der Direktion Magdeburg auf Änderung der T. V. 83 und Blatt XII.

Der Unterausschufs für die durchlaufende Güterzugbremse hat durch Versuche festgestellt, dafs die ausschliefsliche Tieflage der Leitungskuppelung, und zwar noch tiefer, als die jetzt auf Blatt XII vorgesehen, für die Wirkung der Bremsen bei Güterwagen vorteilhaft ist. Der Antrag bezweckt die gleiche Prüfung für die Brems- und Heiz-Leitung der Personenwagen, sowie die entsprechende Änderung der T. V. 83. Da die Tieflage den Vorteil bietet, dafs die Leitung ohne Krümmungen unter den Kopfschwellen der Wagen hindurchgeht, die Abmessungen für die neue Anordnung jedoch mit Rücksicht auf den freien Kuppelerraum genau geprüft werden müssen, beantragt der Berichterstatter die Einsetzung eines Unterausschusses für diese Frage, der aus 1. der Generaldirektion der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen, 2. 3. den Direktionen Berlin und Magdeburg, 4. der Generaldirektion der württembergischen Staatsbahnen, 5. der Aufsig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft, 6) dem österreichischen Eisenbahnministerium, 7. der Direktion der ungarischen Staatsbahnen gebildet wird.

VII. Bearbeitung der Güteprobenstatistik für das Erhebungsjahr 1909/10.

Die Direktion Erfurt legt die Bearbeitung vor, die denen der früheren Jahre entspricht. Die Versammelung genehmigt die Vorlage und ersucht die geschäftführende Verwaltung um deren Drucklegung und Verteilung im Vereine.

Die Direktion Erfurt übernimmt die Bearbeitung für den folgenden Jahrgang wieder.

VIII. Änderungen in der Güteprobenstatistik und Antrag der Direktion Erfurt auf Änderung der Meldebogen. Ziffer I der 92. Sitzung in Riva.*)

Zu dem in Riva vorgelegten Entwurfe zur Neuregelung der Aufschreibungen war der Antrag gestellt, die Höchst-, Mittel- und Niedrigst-Werte der Güteproben aufzunehmen. Der Unterausschufs legt dar, dafs damit die Klarheit der Erkenntnis der Güte nicht unter allen Umständen gehoben werden würde, und beantragt diese nach Ziffer IV der 62. Sitzung in Dresden aufgegebene Aufschreibung auch ferner fallen zu lassen. Der Unterausschufs legt drei Muster für neue Meldebogen vor und beantragt deren Genehmigung.

Den Anträgen wird stattgegeben, nachdem an den Meldebogen noch einige vereinfachende und klärende Änderungen vorgenommen sind.

Die neue Gestalt der Meldebogen nach der Anlage IV und V der Niederschrift bedarf der Bestätigung der Vereinsversammelung, für die die Direktion Erfurt die Berichterstattung übernimmt.

IX. Antrag der Südbahngesellschaft auf Prüfung der Frage der Einführung einer verstärkten Zugvorrichtung. Ziffer V der 90. Sitzung in Strafsburg.**)

Die Südbahngesellschaft erstattet namens des Unterausschusses einen Vorbericht, um so die Unterlage zu bestimmten Weisungen des technischen Ausschusses für die weiteren Arbeiten zu bieten.

Bezüglich des Zughakens sind 52 verschiedene Ausführungen vorhandener Formen mit zugehörigen Probestäben erprobt worden. Der Unterausschufs ist danach zu der Ansicht gelangt, dafs es möglich sei, einen Haken für 21 t, wie eine Verwaltung verlangt hat, durchzubilden, ohne die Hauptmafse der Kuppelung ändern zu müssen, wenn man zugleich den Haken verstärke und einen festeren Stoff wähle. Der Unterausschufs hat dann einen Haken entworfen, der Flufseisen von 45 bis 50 kg/qmm Zugfestigkeit voraussetzt; die Berechnung ist mit 48 kg/qmm durchgeführt, die gröfste Breite von 55 mm gemäfs den Hauptmafsen der Kuppelung beibehalten und der Haken dann von Hand dreimal geschmiedet. Er hat 70, 75 und 78 t bei 40 bis 45 t Elastizitätsgrenze getragen, womit befriedigende Sicherheit gegenüber 21 t Zugkraft erwiesen ist. Die mittels der Spannungsgleichung von Navier ermittelten Näherungswerte der Spannungen zeigen befriedigende Annäherung an eine Gestalt gleicher Festigkeit. Seitens der ungarischen Staatsbahnen sind auch Stofsversuche ausgeführt, deren Ergebnisse die Wahl eines festern Stoffes als Vorteil erkennen lassen. Für weitere Versuche erscheint hiernach die Einführung einer Zugkraft von 21 t ohne weiteres möglich, im Übrigen würden sie sich auf verschiedene Stoffarten und gleichmäfsig in Gesenken geschmiedete Haken zu beziehen haben.

Der stärkere Haken bedingt auch Verstärkung der Zugvorrichtung, für die der Unterausschufs Entwürfe vorlegt, bezüglich deren er aber vorschlägt, die leicht mögliche Ausführung für 21 t den Verwaltungen zu überlassen.

Für die Verstärkung der Kuppelung hält der Unterausschufs die Zeit erst für gekommen, wenn die anderen Teile verstärkt sind, weil die vorzeitige Einführung einer verstärkten Kuppelung Schäden an den Wagen mit nicht verstärkter Zugvorrichtung herbeiführen würde. Unter der Annahme von 48 kg/qmm Festigkeit aufgestellte Entwürfe zeigen, dafs die Kuppelung für 21 t 32 kg wiegen wird.

Eine Rundfrage bei Nachbarverwaltungen des Vereinsgebietes hat gezeigt, dafs 13,5 t dort so ziemlich die oberste Grenze der Forderungen bilden.

In der Besprechung wird einerseits betont, dafs die Forderung von 21 t noch nicht genügend begründet erscheine, um die durch sie bedingten Opfer bringen zu müssen, anderseits dafs 21 t im Vereinsgebiete und namentlich auf französischen Bahnen heute schon erreicht, ja überschritten werden, und dafs Gewichte von 33 kg bei französischen Wagen im Betriebe keine Schwierigkeiten verursachen.

Der technische Ausschufs kommt zu dem Schlusse, dafs er heute noch keine abschliefsende Weisung bezüglich der Höhe der einzuführenden Zugkraft geben könne, er ersucht den Unterausschufs, bestimmte Anträge in dieser Hinsicht für eine der nächsten Sitzungen vorzubereiten.

X. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Auslegung des § 24,6 der V. W. Ü.

Bezüglich des Kostenersatzes für zertrümmerte Wagen ist die Frage entstanden, ob diese nach 24,6 des V. W. Ü. mit mindestens $^5/_{12}$ des Neuwertes ohne Achsen und Räder unter $^1/_6$ Abzug für Altwert oder ohne diesen Abzug zu berechnen sind.

Die Streitfrage ist von der geschäftführenden Verwaltung dem technischen Ausschusse zur Abgabe eines Auslegungsbeschlusses überwiesen, dieser hat der Generaldirektion der sächsischen Staatsbahnen die Berichterstattung übertragen und diese beantragt die Auslegung dahin festzustellen, dafs der Abzug von $^1/_6$ für Altwert nicht zu machen ist. Der Antrag wird angenommen; die geschäftführende Verwaltung wird ersucht, das Weitere zu veranlassen.

XI. Antrag der Direktion Magdeburg auf Einführung der zweiteiligen Heizkuppelung von Kleimenhagen-Haas.

Das österreichische Eisenbahnministerium berichtet, dafs ein ähnlicher Antrag schon von der Kaiser Ferdinand Nordbahn gestellt und in der 62. Sitzung in Dresden 1898 verhandelt ist. Die damals von einem Unterausschusse angestellten Versuche*) hatten keine befriedigenden Ergebnisse.

Günstiger sind aber neuere Versuche des österreichischen Eisenbahnministerium und der ungarischen Staatsbahnen aus-

*) Organ 1912, S. 33.
**) Organ 1910, S. 348.

*) 66. Sitzung in Frankfurt a. M. 1899 und 75. Sitzung in Konstanz 1903.

gefallen, namentlich mit den Kuppelungen von Kleimenhagen-Haas und Westinghouse. Daher wird der Antrag gestellt, die Erprobung dieser und anderer Kuppelungen einem Unterausschusse zu übertragen.

Nach der Annahme des Antrages wird der Unterausschufs gebildet aus 1. dem bayerischen Ministerium für Verkehrsangelegenheiten, 2. 3. den Direktionen Bromberg und Magdeburg, 4. der Generaldirektion der sächsischen Staatsbahnen, 5. dem österreichischen Eisenbahnministerium, 6. der Direktion der ungarischen Staatsbahnen, 7. der Gesellschaft für den Betrieb von niederländischen Staatsbahnen.

XII. Ergänzung des Unterausschusses für einheitliche Bestimmungen über Stromart, Schwingungszahl und Fahrdrahtspannung bei elektrisch zu betreibenden Vollbahnen. Ziffer IX der 91. Sitzung in Frankfurt a. M.*)

Der Unterausschufs wird durch Zuwahl der Direktion Halle auf zwölf Mitglieder verstärkt.

*) Organ 1911, S. 298.

XIII. Angelegenheiten des technischen Vereinsorganes.

An Stelle der Herren Eisenbahndirektionspräsident Steinbifs und Ministerialrat Koestler werden die Herren Oberbaurat Dütting und Oberinspektor Pfeiffer in den Beirat der Schriftleitung gewählt. Herr Oberbaurat Kittel übernimmt die Tätigkeit als Obmann des Beirates.

XIV. Ort und Zeit der Technikerversammelung und der nächsten Ausschufssitzung.

Die Technikerversammelung zur endgültigen Beschlufsfassung über die Beantwortung technischer Fragen, Ziffer II, soll am 4. Juli in Utrecht,
die nächste Sitzung des technischen Ausschusses am 2. Oktober*) zu Graz
stattfinden.

Mit dem Ausdrucke des Dankes für die gastliche Aufnahme seitens der Königlichen Eisenbahndirektion in Köln wird die Sitzung des technischen Ausschusses geschlossen.

*) Die Sitzung ist vom 2. auf den 9. Oktober verschoben.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Kolonial-Wirtschaftliches Komitee.

Das Kolonial-Wirtschaftliche Komitee hat in seiner heutigen Mitgliederversammelung beschlossen, die anläfslich der Einweihung der Zentralbahn im Jahre 1914 in Daressalam stattfindende Allgemeine Landes-Ausstellung in gröfserm Umfange zu beschicken. Als vorläufiger Plan wird aufgestellt:

1. Darstellung der Bedeutung einer Rohstoffversorgung des Mutterlandes aus den eigenen Kolonien: Rohstoffe und Erzeugnisse, ihre Verarbeitung, statistische Nachrichten. Als Denkschrift wird die Druckschrift »Unsere Kolonialwirtschaft in ihrer Bedeutung für Industrie, Handel und Landwirtschaft« in neuer Bearbeitung dargeboten werden.
2. Betriebs-Vorführung von technischen Hülfsmitteln des heimischen Gewerbes für den kolonialen Wirtschaftsbetrieb: Erntebereitungsmaschinen, Kraftpflüge, Rohöl-Triebmaschinen, Modelle neuzeitlicher Verkehrs- und Förderungs-Mittel.
3. Darstellung der Ergebnisse der wassertechnischen und wirtschaftlichen Erkundungen des Komitees durch Karten, Pläne, Veröffentlichungen.

Das Komitee verfolgt auch bei dieser Veranstaltung den Zweck, zur Förderung der Versorgung Deutschlands mit Rohstoffen und des Absatzes deutscher Gewerbeerzeugnisse an der weitern wirtschaftlichen Entwickelung unserer Kolonien mitzuwirken.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Bewegliche Treppe von Hocquart.

(Génie civil 1911, 17. Juni, Band LIX, Nr. 7, S. 129. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XLII.

Die Treppe von Hocquart (Abb. 1 und 2, Taf. XLII), die in Paris auf der Stadtbahn, der Nord-Süd-Bahn, im Bahnhofe Quai d'Orsay der Orléans-Bahn und im Warenhause Bon Marché in Gebrauch ist, besteht aus beweglichen Stufen, die aus 24 mm dicken, durchbrochenen, dicht neben einander gesetzten gufseisernen Querscheiben mit senkrechten Vorderflächen gebildet sind. Diese Stücke haben im untern Teile 2 mm dicke Vorsprünge, der Zwischenraum im obern, die Oberfläche der Stufe bildenden Teile beträgt 6 mm. Bei einer 1,5 m breiten Treppe besteht jede Stufe aus 50 auf zwei Achsen a und b ruhenden Stücken. Zwei besondere Stücke c an den Enden der Achse, aufserhalb der Treppenbreite dienen mittels eines 35 mm dicken, längs zweier verbundener Winkeleisen gleitenden Vorsprunges d zur Führung der Stufen.

Die Achsen a und b tragen an ihren Enden Rollen, die auf zwei Schienen laufen. Die Rollen der Vorderachse a sind mit zwei Gliederketten fest verbunden, die die Treppe zusammenhalten und durch je zwei an den beiden Enden angebrachte Kettenräder umgetrieben werden. Die oberen Kettenräder werden mittels Zahnrad-Vorgeleges durch eine elektrische Triebmaschine bewegt.

Die Zugangstufe zum obern Fufsboden wird durch einen Kamm gebildet, dessen Zähne 4 mm dick und durch 26 mm weite Zwischenräume getrennt sind. Die Lücken des Kammes entsprechen den vollen Teilen der Stufen und umgekehrt, so dafs die Stufen quer durch den Kamm verschwinden, auf den sie die Fahrgäste selbsttätig absetzen.

Wenn die Stufen am obern Fufsboden ankommen, wird die Vorderachse a kreisförmig um das Kettenrad herumgeführt, die Hinterachse b folgt der Laufschiene, die als Führung e so abbiegt, dafs sich die Oberfläche der Stufe allmälig neigt und den Fahrgast selbsttätig auf die feste Ankunftstufe absetzt, wobei sie ihm einen leichten Schwung gibt, der ihm hilft, sich vorwärts zu bringen und die feste Stufe zu verlassen. Wenn er aber dort bliebe, würde die folgende bewegliche Stufe nur seine Absätze streifen, ohne ihn zu stofsen. Sobald die Stufe verschwunden ist, vermehrt sich ihre Neigung dann kippt sie, wobei die hintere Rolle b durch die Führung g mittels der Stufe geführt wird und dann auf die untere Schiene f gleitet. Die Stufen gehen so hinab, und am untern Ende heben sie sich, indem sich die Vorderachse um das

Kettenrad dreht, während sich die Hinterachse auf eine die untere Schiene fortsetzende Führung und dann auf die obere Schiene stützt.

Der Fufsboden des untern Geschosses ist mit einer zur Verhütung des Ausgleitens mit Blei beschlagenen hölzernen Bühne versehen, die ein wenig tiefer, als der Fufsboden und etwas nach vorn geneigt angeordnet ist. Sie erteilt den Benutzern der Treppe eine etwas höhere Geschwindigkeit, als die der Treppe und treibt sie vorwärts, um ihnen jede Unschlüssigkeit zu nehmen und sie an jeder Rückbewegung zu hindern. Ihre Länge ist so bemessen, dafs man nur einen Schritt darauf machen kann, der zweite Fufs stellt sich auf die in Bewegung befindliche Treppe.

Die untern Kettenräder können zur Spannung der Ketten in der Richtung des Treppenlaufes verschoben werden.

Die Treppe hat auf jeder Seite einen Riemen ohne Ende als bewegliche Handleiste, der zwischen zwei Riemenscheiben gespannt ist und bronzene Führungspflöcke in 26 cm Teilung trägt, die sich in einer Führungsrinne aus Bronze verschieben. Die obere Riemenscheibe treibt, dreht sich mit derselben Umfangsgeschwindigkeit, wie die Kettenräder der Treppe und wird durch ein auf die Achse des obern Kettenrades aufgekeiltes Triebrad getrieben.

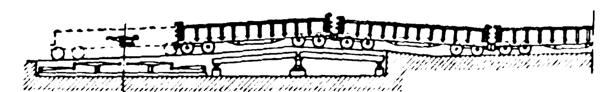
Die Geschwindigkeit der Treppe beträgt 55 Stufen in 1 Min, was einer senkrechten Hubgeschwindigkeit von 18,5 cm/Sek entspricht. Eine 1,5 m breite Treppe bietet den Fahrgästen eine Fläche von 1980 qm/St. Eine Treppe von dieser Breite und ungefähr 6 m Hubhöhe wird durch eine Gleichstrom-Triebmaschine von 20 PS und 550 Volt getrieben. Die Oberfläche der die Stufen bildenden Stücke besteht aus mit Zement gemischtem Carborund, das in schwalbenschwanzförmige Rillen des Stückes gegossen ist. B—s.

Gleiswage mit Entlastungsvorrichtung und einstellbarem Ablaufrücken.

(Engineering Record 1911, 11. März, Band 63, Nr. 10, S. 281; Engineering News 1911, 23. März, Band 65, Nr. 12, S. 364. Mit Abbildungen.)

Die Pennsylvania-Bahn hat eine Gleiswage (Textabb. 1) mit Entlastungsvorrichtung und einstellbarem Ablaufrücken

Abb. 1. Gleiswage und einstellbarer Ablaufrücken.



entworfen und zuerst auf der West Brownsville Junction auf dem Monongahela-Zweige ausgeführt. Die Wage ist 15,85 m lang, die Entfernung vom Scheitel des Ablaufrückens bis zum nächsten Ende der Wage beträgt 7,62 m. Der Scheitel des Ablaufrückens kann bis ungefähr 20 cm gehoben und dadurch die Neigung der Ablauframpe von 1 : 100 bis auf 1 : 25 verstärkt werden. Die unmittelbar an diese Rampe anschliefsende Wage liegt in einer Neigung von 1 : 125. Die aus Beton hergestellte Grube für Wage und Ablaufrücken ist 31,25 m lang, unter der Wage 2,74 m, unter dem Ablaufrücken 2,29 m breit, und am untern Ende 1,83 m unter Schienenunterkante tief. In der Mitte der Wage erstreckt sich von der Grube aus eine den Übertragungshebel und die Verbindungen mit dem Wagebalken enthaltende Bucht unter das Wiegehaus. Um das Setzen der anschliefsenden Gleisenden zu verhüten, sind an jedem Ende der Grube Betonflügel hergestellt, die sich unter den angrenzenden Schienen 2,44 m über die Endmauern hinaus erstrecken.

Die Brücke der Wage ruht auf den Schneiden von vier Paaren kurzer Querhebel, die die Last auf vier längere Längshebel übertragen. Die beiden Endlängshebel übertragen ihren Lastanteil auf die beiden mittleren, die die vereinigte Last an den kurzen Arm des Übertragungs-Querhebels abgeben, dessen langes Ende durch eine senkrechte Stange mit dem Steghebel unter dem Wagebalken verbunden ist. Die Übersetzung der die Last aufnehmenden Querhebel ist 1 : 5, der Längshebel 3 : 25. Die mittleren Längshebel übertragen die Last von den Endhebeln ohne Übersetzung, so dafs die Übersetzung am Angriffe am Übertragungs-Querhebel 3 : 125 beträgt. Dieser übersetzt mit 5 : 18, der Steghebel mit 1 : 5 und der Wagebalken bis 1 : 16. Die ganze Übersetzung ist 1 : 12000, und da das Laufgewicht des Wagebalkens 11,34 kg wiegt, so ist die höchste Belastung der Wage 136080 kg. Die Schneiden an den acht Hauptstützpunkten sind ungefähr 23 cm lang, so dafs die auf den Schneiden ruhende gröfste Last ungefähr 740 kg/cm beträgt.

Die die Brücke der Wage bildenden I-Träger ruhen mit Hängelagern auf den Schneiden der Querhebel. An den untern Flansch des I-Trägers ist ein den Querhebel umgebendes Joch gebolzt. Auf der Schneide reitet ein Sattelblock mit einem eingesetzten stählernen Lagerstücke. Über den Enden des Sattelblockes hängen zwei Kettenglieder, in deren untere Enden von dem Joche vorragende nasenförmige Haken eingreifen. Der obere Rand des stählernen Lagerstückes des Sattelblockes ist gewölbt, so dafs es durch Gleiten in der Höhlung eine Längsschwingung des Blockes ausgleichen und ein Aufliegen auf der ganzen Länge der Schneide aufrecht erhalten kann. Die Drehpunktschneide am Ende des kurzen Armes des Querhebels ruht auf ähnlichem Ausgleich-Stahlstücke im Auflagerbocke des Hebels. Auch die Auflagerböcke der Längshebel sind mit Ausgleich-Stahlstücken versehen. Alle Stahlstücke und Lagerstellen bestehen aus einer besondern Mischung von Vanadium-Stahl. Durch Einstell-Vorrichtungen an den Verbindungen zwischen den Hebelenden kann jeder einzelne Hebel ausgerichtet werden, und auf allen Hebeln sind Stellen für Wasserwagen vorgesehen, deren Flächen mit der Nullinie der Hebel in einer Ebene liegen. Die Endlager der Brücke sind zur Verhütung des Kippens jenseits der Gleisenden angeordnet. Die Decke der Grube ruht auf deren Wänden unabhängig von der Wage, so dafs Wind, Schnee und Eis nicht auf das Gleichgewicht der unbelasteten Wage einwirken.

Die Entlastungsvorrichtung besteht aus vier Paaren von Kniehebel-Winden, die auf den vier auch die Querhebel- und Längshebel-Auflager tragenden Grundplatten aufgestellt sind. Diese Winden werden durch eine sich an der Seite der Grube nahe der Sohle erstreckende Drehwelle mit Gelenkglied-Verbindungen an den vier Stellen der Windenpaare betätigt. Diese Welle wird ihrerseits durch einen in der Grube nahe dem Übertragungshebel aufgestellten doppelt wirkenden Prefsluft-Zylinder

betätigt, der vom Wiegemeister durch ein Ventil auf dem Gestelle unter dem Wagebalken gesteuert wird. Falls die Prefsluft-Zufuhr unterbrochen ist, kann die Anlage durch eine schnell einzurückende Vorrichtung von Hand betätigt werden. Die senkrechten Kolben der Winden wirken unmittelbar gegen die unteren Flanschen der I-Träger der Brücke. Die Drehwelle ist mittelbar mit an beiden Enden der Wage angebrachten Signalflügeln verbunden, die anzeigen, ob die Wage zum Wägen benutzt werden kann, oder für die Durchfahrt von Lokomotiven oder nicht zu wägende Wagen gestellt ist. Die Entlastungsvorrichtung kann bei belasteter Wage nicht betätigt, die ungefähr 17 t schwere Brücke aber mit 5,6 at Überdruck im Zylinder in ungefähr 1 Sek gehoben werden. Die Zeit zwischen den Übergängen der Wagen beträgt gewöhnlich 19 bis 20 Sek, so dafs der Betrieb zur Betätigung der Entlastungsvorrichtung nicht unterbrochen zu werden braucht.

Die Entfernung vom Scheitel des Ablaufrückens bis zum nächsten Ende der Wage ist ungefähr gleich dem Abstande der Drehgestellmitten der Wagen mit kleinstem Achsstande. Bei dieser Anordnung steht die Geschwindigkeit der Wagen über der Wage ungefähr in umgekehrtem Verhältnisse zur Länge des ganzen Achsstandes, und die Zeit für das Wägen ist für Wagen verschiedener Länge annähernd ausgeglichen.

Unter jeder Schiene des Ablaufrückens ist auf jeder Seite des letztern ein von Pfeilern in der Grube getragener Kastenträger angeordnet. Diese Träger ruhen im Scheitel des Ablaufrückens auf Stahlgufsstücken auf den Mittelpfeilern. Jeder Mittelpfeiler hat in der Mitte eine Öffnung, in der eine Kniehebelwinde aufgestellt ist. Die Winden haben eine wagerechte Rechts- und Links-Schraube zum Zusammenziehen der Kniehebelarme. Die in einer Richtung liegenden Schrauben der beiden Winden sind durch eine durch Kreuzgelenke mit ihnen verbundene Welle zusammengefügt und werden durch einen in der Mitte angebrachten Schalthebel von Hand gedreht. Die Winden wirken unmittelbar auf die Sattel-Gufsstücke, die die Öffnung in den Pfeilern überbrücken und die Träger unterstützen. In der niedrigsten Stellung ruhen die Sattel-Gufsstücke auf Grundplatten auf den Pfeilern. Nachdem sie höher gewunden sind, werden Futterstücke zwischen sie und die Grundplatten eingesetzt, worauf die Winden entlastet werden. Auf den Endpfeilern ruhen die Träger auf Zapfenlagern, die auf bronzenen Grundplatten in der Längsrichtung gleiten können.

Auf die Kastenträger des Ablaufrückens und die I-Träger der Brücke der Wage sind gehobelte Schwellen aus Hartholz, und auf diese quadratische gufseiserne Säulen gebolzt, die durch die Decke der Grube hervorragen und die mit Klemmplatten auf ihnen befestigten Schienen unterstützen.

Die Grube der Wage wird mit Heifswasser geheizt. Zur Erleichterung der Untersuchung der Wage und zur Erleuchtung des Bahnhofes in ihrer Nähe sind elektrische Lampen vorgesehen. B—s.

Maschinen und Wagen.

2 B 1. II. t. ┌. S.-Lokomotive der Pennsylvaniabahn.

(Railway Age Gazette 1911, April, S. 854. Mit Abbildungen; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1911, Oktober, Band XXV, Nr. 10, S. 1400. Mit Abbildungen; Revue générale des chemins de fer 1911, September, Band XXXIV, Nr. 3, S. 204. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 8 auf Tafel XLII.

Die in den Juniata-Werkstätten gebaute kräftige Lokomotive befördert seit Ende 1910 schwere Schnellzüge auf der Mittelabteilung der Pennsylvaniabahn. Als beste Leistung führt die Quelle die Beförderung des aus acht stählernen Pullman-Wagen von 544 t Gewicht gebildeten, zwischen Harrisburg und Altoona verkehrenden »Pennsylvania Special« an. Bei Beförderung eines aus drei Wagen gebildeten Sonderzuges von Altoona nach Philadelphia wurde ein grofser Teil der Fahrt mit einer Geschwindigkeit von 113 km/St zurückgelegt.

Die Lokomotive ist bemerkenswert durch ihren grofsen Kessel und eine gröfste Triebachslast von 31,19 t, die von keiner Lokomotive der Welt übertroffen werden dürfte. Die grofse Heizfläche von rund 333 qm ist nicht durch Verlängerung der Heizrohre, sondern dadurch erreicht, dafs der Durchmesser des Kessels vergröfsert und die Zahl der Heizrohre auf 460 erhöht wurde. Die Feuerkiste nach Belpaire enthält eine Verbrennungskammer von mittlerer Länge, deren unterer Teil um 1067 mm hinter der Rohrwand liegt. Der Dom wurde aus 25 mm starkem Bleche geprefst und mit einem so breiten Flansche versehen, dafs er durch dreireihige Nietung mit dem Kessel verbunden werden konnte. Zur Kesselspeisung dienen eine Nathan- und eine Sellers-Dampfstrahlpumpe, die Einführung des Wassers erfolgt durch ein innerhalb des Kessels liegendes Rohr, dessen Austrittsöffnung 762 mm vor der vordern Rohrwand liegt. Die Dampfzylinder liegen aufsen, die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber von 356 mm Durchmesser und Walschaert-Steuerung, deren bewegliche Teile leichter als üblich gewählt wurden; auch wurden Einrichtungen zur Sicherung ausreichender Schmierung getroffen.

Der Barrenrahmen ist 102 mm stark und an den die Triebachsbüchsen aufnehmenden Stellen auf 200 mm verstärkt.

Das einachsige Drehgestell ist in Abb. 4 bis 8, Taf. XLII dargestellt. Es ist kräftig gehalten und mit einem besondern Bremszylinder versehen, die Zurückführung in die Mittelstellung wird durch Schraubenfedern bewirkt.

Mit dem Baue weiterer Lokomotiven dieser Art wurde erst begonnen, nachdem die Leistungsversuche in der Lokomotiv-Prüfanstalt zu Altoona ein gutes Ergebnis gehabt hatten.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zylinder-Durchmesser d	559 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	14,4 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Mittelschusse	2121 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2997 »
Feuerbüchse, Länge	2800 »
» , Weite	1829 »

Heizrohre, Anzahl	460
» , Durchmesser, äufserer	51 mm
» , Länge	4258 »
Heizfläche der Feuerbüchse	20,25 qm
» der Heizrohre	312,52 »
» im Ganzen H	332,77 »
Rostfläche R	5,12 »
Triebraddurchmesser D	2032 mm
Triebachslast G_1	60,46 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	105,01 t
» des Tenders	71,67 t
Fester Achsstand der Lokomotive	2261 mm
Ganzer » » »	9030 »
Zugkraft $Z = 0{,}5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	7308 kg
Verhältnis H : R	65
» H : G_1	5,17 qm/t
» H : G	3,17 »
» Z : H	22 kg/qm
» Z : G_1	120,9 kg/t
» Z : G	69,6 »

—k.

1 C 1 . II . T . ┏ .- Tenderlokomotive der schweizerischen Bundesbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung 1911, Dezember, Band LVIII, Nr. 25, S. 333. Mit Abbildungen.)

Zwanzig Lokomotiven dieser Bauart wurden bei der Lokomotiv-Bauanstalt Winterthur in Auftrag gegeben, acht sind bereits geliefert. Sie sollen sowohl als Vorspannlokomotiven für schwere Züge auf kürzeren Bergstrecken eine hohe Zugkraft entwickeln, als auch Schnell- und Personen-Züge auf nicht zu langen Strecken mit einer gröfsten Geschwindigkeit von 75 km/St befördern. Aufserdem sollen sie im Pendelbetriebe benutzt werden und dabei gleich gut vorwärts wie rückwärts laufen.

Der neuen Bauart wurde die sich gut bewährende 1 C . II . T . ┏ . P . - Lokomotive*) der schweizerischen Bundesbahnen mit Überhitzer nach Schmidt zu Grunde gelegt, der Tender fortgelassen und eine hintere Laufachse angefügt. Trieb- und hintere Kuppelachse sind fest gelagert, die vordere Kuppelachse und die benachbarte Laufachse zu einem Drehgestelle vereinigt.

Die hintere Laufachse ist eine Adams-Achse, die Einstellung erfolgt durch Einwirkung der Tragfederbelastung auf die keilförmigen Gleitflächen.

Die Bedienungs-Einrichtungen des Führerstandes sind nur einfach, aber derart angeordnet, dafs sie auch bei Rückwärtsfahrt bequem gehandhabt werden können, ohne dafs der Führer in der Überwachung der Strecke gehindert wird.

Die Lokomotive ist mit einer Umströmvorrichtung für den Leerlauf versehen, deren Drehschieber mit Prefsluftsteuerung unmittelbar über dem Handgriffe des geschlossenen Reglerhebels liegt. Beim Öffnen des Reglers werden die Umströmhähne selbsttätig geschlossen. Das Öffnen der Umströmvorrichtung erfolgt durch Betätigung des Drehschiebers von Hand. Bei den noch anzuliefernden Lokomotiven werden statt der Umströmhähne selbsttätig wirkende Umström-Ventile an den Zylindern angebracht.

*) Organ 1908, S. 174.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	520 mm
Kolbenhub h	600 »
Kesselüberdruck p	12 at
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2550 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	11,4 qm
» » Heizrohre	108,8 »
» des Überhitzers	33,1 »
» im Ganzen H	153,3 »
Rostfläche R	2,3 »
Triebraddurchmesser D	1520 mm
Triebachslast G_1	48,4 t
Leergewicht der Lokomotive	58,5 »
Betriebsgewicht der Lokomotive G	74,9 »
Wasservorrat	7,7 cbm
Kohlenvorrat	2,5 t
Fester Achsstand der Lokomotive	2050 mm
Ganzer » »	8900 »
Ganze Länge der Lokomotive	12740 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	9606 kg
Verhältnis H : R =	66,7
» H : G_1 =	3,17 qcm/t
» H : G =	2,05 »
» Z : H =	62,6 kg/qm
» Z : G_1 =	198,4 kg/t
» Z : G =	128,2 »

—k.

Schraubenkuppelung aus Nickelchromstahl.

(Engineering 1911, 9. Juni, Nr. 2371, S. 754. Mit Abbildungen.)

Auf verschiedenen Breitspur-Linien in Ostindien werden seit ungefähr zwei Jahren versuchsweise Schraubenkuppelungen aus Nickelchromstahl verwendet. Zusammenstellung I und II enthalten die Ergebnisse der Zerreifsversuche, die mit einer Kuppelung aus Yorkshire-Eisen (Textabb. 1) und mit einer Kuppelung aus heifs bearbeitetem Nickelchromstahle (Textabb. 2)

Abb. 1. Schraubenkuppelung aus Yorkshire-Eisen Maßstab 1 : 15.

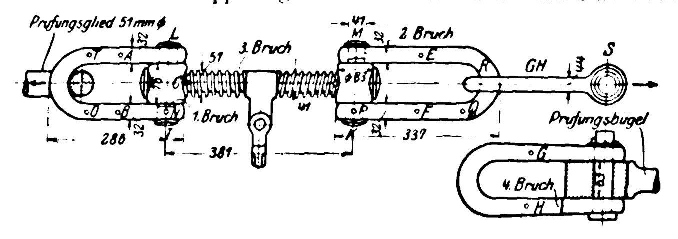
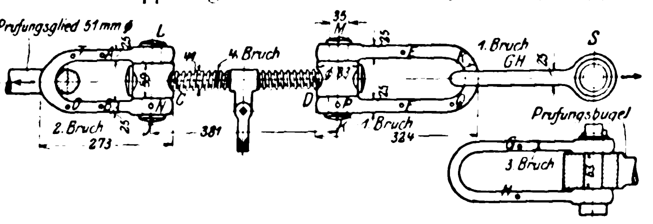


Abb. 2. Kuppelung aus Nickelchromstahl. Maßstab 1 : 15.



Zusammenstellung I. Zugprobe einer Kuppelung aus Yorkshire-Eisen (Textabb. 1).

Belastung . . . . . . kg		18290	20320	25400	30480	33020	35560	38100	40640	Lage der Brüche	Gröfste Last kg	Aussehen der Brüche
		Formänderung in mm										
AB = 102 mm	Einziehung . .	2,3	3,8	7,1	10,2	12,2	13,7	15,2	17,0			
	Bleibend . . .	1,8	3,3	7,1	9,9	12,2	13,2	15,2	15,7			
CD = 279 „	Ausdehnung .	—	—	Keine	0,5	2,5	3,8	5,6	7,6	1. Zapfenbolzen bei J	43310	Faserig
	Bleibend . . .	—	—	—	0,5	2,0	3,0	5,1	7,4			
EF = 102 „	Einziehung . .	2,3	3,8	7,6	11,7	14,2	16,5	19,3	20,8			
	Bleibend . .	1,5	3,3	7,4	10,9	13,2	15,2	18,3	20,3			
GH = 102 „	Einziehung . .	2,3	3,8	8,4	13,0	15,7	17,8	20,3	21,8	2. Zapfenbolzen bei M	45820	Faserig
	Bleibend . . .	1,8	3,3	8,1	12,7	15,2	17,3	19,8	20,8			
JK = 381 „	Ausweitung .	1,3	1,3	3,6	7,6	11,4	16,5	20,8	25,1			
	Bleibend . .	—	Keine	3,6	6,4	11,4	15,2	20,1	24,1			
LM = 381 „	Ausweitung .	Keine	0,5	1,8	4,3	7,1	9,9	13,5	17,0	3. Schraube	47650	Faserig, in geringer Spur kristallinisch. Schwachblätterig.
	Bleibend . . .	—	Keine	1,8	3,6	6,9	9,1	12,4	16,5			
NO = 203 „	Ausdehnung .	—	—	Keine	1,0	2,5	3,0	3,6	4,3			
	Bleibend . .	—	—	—	0,8	2,3	3,0	3,3	4,3			
PQ = 254 „	Ausdehnung .	0,5	0,5	2,0	3,0	3,8	3,8	5,6	7,4	4. Glied GH	61160	Faserig
	Bleibend . . .	—	Keine	2,0	2,5	3,0	3,6	5,3	6,6			
RS = 254 „	Ausdehnung .	—	Keine	0,8	1,8	2,8	3,8	5,1	6,1			
	Bleibend . . .	—	—	0,5	1,8	2,8	3,6	4,8	6,1			
ST = 1067 „	Ausdehnung . .	5,1	7,6	20,3	21,6	29,0	34,5	43,2	50,8			
	Bleibend . . .	4,1	5,1	9,9	18,5	25,9	32,3	39,9	48,3			

Zusammenstellung II. Zugprobe einer Kuppelung aus Nickelchromstahl (Textabb. 2).

Belastung . . . . . . kg		18 290	20 320	25 400	30 480	33 020	35 560	38 100	40 640	45 720	50 800	Lage der Brüche	Gröfste Last kg	Aussehen der Brüche
		Formänderung in mm												
AB = 102 mm	Einziehung . .	0,5	1,3	1,5	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	3,3	4,6			
	Bleibend . . .	—	Keine	0,5	1,0	1,0	1,0	1,3	1,5	2,0				
CD = 279 „	Ausdehnung .	—	—	—	—	Keine	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	1. Glied EF*)	83 190	Sehr feinkörnig, in Spur faserig, seidenartiger Rand
	Bleibend . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Keine				
EF = 102 „	Einziehung . .	0,5	1,3	1,5	2,0	2,5	3,0	3,8	4,3	5,6	7,6			
	Bleibend . . .	—	—	Keine	0,5	0,5	1,0	1,5	2,5	3,8				
GH = 102 „	Einziehung . .	0,5	1,3	1,5	2,0	2,3	2,5	2,8	3,3	4,3	5,6			
	Bleibend . . .	—	—	Keine	0,5	0,8	1,0	1,0	1,3	2,0		2. Glied AB	98 960	Sehr feinkörnig, seidenartiger Rand
JK = 381 „	Ausweitung . .	—	—	—	Keine	0,3	0,8	1,0	1,0	1,3	1,3			
	Bleibend . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Keine				
LM = 381 „	Ausweitung . .	1,0	1,0	1,3	1,5	1,8	1,8	1,8	2,3	2,5	3,0	3. Glied GH	111 460	Sehr feinkörnig, in Spur faserig, seidenartiger Rand
	Bleibend . . .	—	—	—	Keine	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8				
NO = 203 „	Ausdehnung .	—	—	—	—	—	—	—	—	Keine				
	Bleibend . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
PQ = 254 „	Ausdehnung .	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0			
	Bleibend . . .	—	—	—	—	—	—	—	Keine	0,5		4. Schraube	112 780	Sehr feinkörnig
RS = 254 „	Ausdehnung .	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	0,8			
	Bleibend . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Keine				
ST = 1067 „	Ausdehnung .	3,0	3,6	3,8	5,1	6,6	7,1	7,6	8,6	10,4	13,2			
	Bleibend . . .	Keine	0,5	1,0	1,5	2,3	2,5	3,6	4,1	5,6				

*) Zapfenbolzen K auch abgeschert in der Schwächung für Nietung.

mit Zugstangen-Bügel und -Bolzen angestellt wurden. Erstere wiegt 35 kg, letztere 26,6 kg. Der erste Bruch fand bei ersterer bei 43310 kg, bei letzterer bei 83190 kg statt.

Vor Zusammenfügung und Annahme werden Teile der Nickelchromstahl-Kuppelung auf Gleichförmigkeit des Stoffes geprüft. Beliebig ausgewählte Teile sollen bei Zugproben eine Streckgrenze von 10200 bis 11000 kg/qcm, eine Bruchfestigkeit von 11000 bis 12600 kg/qcm, bei einer geringsten Dehnung von 15 % auf 51 mm Mefslänge geben. Die entsprechenden Werte für Kuppelungen aus Yorkshire-Eisen sind: Streckgrenze 1900 bis 2200 kg/qcm, Bruchfestigkeit 3500 bis 3900 kg/qcm, geringste Dehnung 24 % auf 51 mm.

B—s.

Betrieb in technischer Beziehung.

Verbrennungsverluste in Lokomotivkesseln.

(Engineer, Juni 1911, S. 841.)

Im Gegensatze zu ortfesten Dampfkesseln ist die genaue Berechnung der Wärmeausnutzung bei Lokomotivkesseln dadurch erschwert, dafs durch Funkenauswurf erhebliche Heizstoffmengen verloren gehen. Ein neues rechnerisches Verfahren ermöglicht nun die vollständige Wärmeauswertung an Stelle umständlicher und ungenauer Versuche. Das Bild einer solchen ist folgendes:

						%	%	−%	%	%
Heizwert der verfeuerten Kohle	Wärme-Verluste	Erzeugungs-Verluste	Verlust an unverbrannter Kohle	in fester,	a = Aschkastenrückstände =	2,81	23,31	35,20	36,02	100
					b = Funkenauswurf . . =	20,50				
				in Gas-Form	c = Unverbrannt ausgestoßene Gase . . . =		11,89			
			Verlust durch unvollständige Verbrennung		d = Abgang von Kohlenoxyd . =			0,82		
	Ausgenutzte Wärme	Von der Heizfläche zurückgeworfene Wärme	Verluste durch die Wärme der Abgase	Abwärme der trockenen Gase	e = Trockene Abgase . . . =		12,15	14,92	63,98	
				Verdampfung der Feuchtigkeit	f = Wasser bei der . . =	2,26	2,77			
					Verbrennung . . . =	0,28				
					g = Feuchtigkeit der Kohle					
					h = „ „ Luft =	0,23				
		Von der Heizfläche aufgenommene Wärme	Äußere Verluste	durch Lecken Strahlung	j = Strahlungsverluste . . . =		2,34	49,06		
			Wirkungsgrad des Kessels	Wirklich ausgenutzte Wärme	h = Erzeugter Dampf . . . =		46,72			

Zur Berechnung der in den Funken ausgeschleuderten Wärmemenge wird von der Zusammensetzung der Abgase in der Rauchkammer ausgegangen, aus denen sich das Gewicht der Verbrennungsluft und der Abgase im Verhältnisse zur Gewichtseinheit verbrannter Kohle feststellen läſst. Hieraus und aus der in der Rauchkammer gemessenen Wärme wird der Wärmebetrag berechnet, den die abziehenden Heizgase abführen. Macht diese Wärme B $^0/_0$ des Heizwertes der auf dem Roste verfeuerten Kohle aus, so sind von der Kesselheizfläche bei vollständiger Verbrennung 100 — B $^0/_0$ Wärme aufgenommen. Hieraus kann also, wenn die an den Kessel abgegebene Wärme gemessen und B gefunden ist, die auf dem Roste erzeugte Wärme, die wirklich verbrannte und die durch den Schornstein ausgeworfene Kohlenmenge bestimmt werden. Ist die Verbrennung nicht vollständig und gehen als CO U $^0/_0$ des Heizwertes der Kohle verloren, werden also nur 100 — U $^0/_0$ in der Feuerkiste nutzbar, und gehen B $^0/_0$ aus der Rauchkammer ins Freie, so kann der Kessel nur 100 — U — B $^0/_0$ der Wärme erhalten. Die weiteren Ergebnisse sind hieraus wie im Falle vollständiger Verbrennung abzuleiten. Ist P der unbekannte Verlust in $^0/_0$ der verfeuerten Kohle und T die vom Kessel aufgenommene Wärme in $^0/_0$ des Heizwertes dieser Kohle, so ist, wenn der Heizwert = 100 gesetzt wird, P der wirkliche Verlust durch unverbrannte Kohle und der Heizwert der verbrannten Kohle 100 — P. Der Kessel hat T Wärmeeinheiten aufgenommen, also folgt mit dem bereits Erwähnten:

$$(100 - P)\,\frac{100 - U - B}{100} = T,$$ woraus P zu bestimmen ist.

Die Quelle erläutert ein ausführliches Zahlenbeispiel, dem auch die oben stehenden Zahlen entnommen sind, und bringt eine Zahlentafel mit den Ergebnissen von 15 Berechnungen, die an einem Versuchskessel bei zwei Kohlensorten gefunden wurden. In einer weitern Zusammenstellung werden diese Zahlen mit Versuchwerten verglichen, die nach einem ältern Verfahren gewonnen wurden, wobei der Auswurf der Lokomotiven umständlich gemessen werden muſste, ohne die Genauigkeit der rechnerisch bestimmten Werte zu erreichen.

A. Z.

Besondere Eisenbahnarten.

Stadtbahn in Neapel.

(Ingegneria ferroviaria 1912, Band IX, 15. Februar, Nr. 3, S 33. Mit Abbildungen. Génie civil 1912, März, Nr. 19, S. 374. Mit Plan.)

Hierzu Plan Abb. 3 auf Tafel XLII.

Die der »französisch-italienischen Gesellschaft der Stadtbahn von Neapel« durch königlichen Erlaſs vom 19. Januar 1912 genehmigte elektrische Stadtbahn von Neapel (Abb. 3, Taf. XLII) umfaſst eine unterirdische Stadtlinie vom Sannazzaro-Platze über Vomero, Chiaia, St. Ferdinand, Rom-Straſse, Gericht-Straſse, Garibaldi-Platz nach Bahnhof Circumvesuviana am Corso Garibaldi und eine vom Bahnhofe Vomero ausgehende Vorortlinie, die zunächst unterirdisch verläuft und in der Nähe der Soccavo-Brücke an die Oberfläche kommt, wo sie sich gabelt; ein Zweig überschreitet auf einer Überführung von sieben Öffnungen die Straſse Miano—Agnano und erreicht die Höhe von Camaldoli, der andere folgt der Straſse Miano—Agnano und gelangt nach Agnano in der Nähe der heiſsen Bäder.

Die Bahnhöfe der Stadtlinie haben Seitenbahnsteige 85 cm über Schienenoberkante etwa 15 cm unter dem Fuſsboden der Wagen. Die Bahnsteige sind 60 m lang und 3,5 bis 4,5 m breit. Die Decke der Bahnhöfe ist ein Korbbogen-Gewölbe oder eben. Die Wände sind auf ungefähr 2 m Höhe mit verglasten Fliesen verkleidet. In den Bahnhöfen, deren Bahnsteige mehr als 12 m unter Straſsenfläche liegen, sind zwei oder mehr Aufzüge angeordnet, die nach einer Brücke führen, von der man durch Treppen nach den Bahnsteigen gelangt. Auf den Bahnhöfen ohne Aufzüge steht die Brücke mit einer Wartehalle in Verbindung, von der eine Treppe ins Freie führt. Auf Bahnhof Vomero sind die gleichlaufenden Haltestellen der Stadt- und Vorort-Linie durch Treppen verbunden. Die Einganghalle der Bahnhöfe liegt im Erdgeschosse eines zu enteignenden Hauses oder unter der Straſsenfläche oder in einem eisernen Häuschen.

Der mittlere Abstand der Haltestellen beträgt 565 m; Vergleichswerte der Linie Porte de Vincennes—Porte Maillot und der Nord-Süd-Bahn in Paris sind 625 m und 500 m.

Die unterirdischen Bahnhöfe haben keine Dienst-, Abstell- oder Bereitschafts-Gleise, weil die Erfahrung auf der Stadtbahn in Paris ihre völlige Nutzlosigkeit gezeigt hat.

Der regelrechte Querschnitt der Tunnel, die alle zwei Gleise mit 2,8 m Mittenabstand haben, ist in Kämpferhöhe 6,9 m, in Höhe der Schienenoberkante 6,4 m breit. Die Höhe

von Schienenoberkante bis zum Kämpfer beträgt 2,43 m, der Pfeil des elliptischen Gewölbes 2,07 m. Dieser Querschnitt ist in den Bogen mit einem Halbmesser unter 250 m erweitert. Die Tunnel sind in 25 m Teilung abwechselnd auf beiden Seiten mit Nischen versehen. Über jeder Nische ist eine elektrische Lampe angebracht.

Das Gleis hat Regelspur. Die 46 kg/m schweren Breitfufsschienen sind 15 m lang und ruhen mit Unterlegplatten auf 2,6 m langen, 40 cm breiten und 14 cm hohen getränkten Schwellen. Die Stofsschwellen haben 0,5 m, die übrigen 1 m Mittenabstand. Die Schienen haben Stofsbrücken zur Rückleitung des Stromes. Die Stromzuleitung geschieht auf den unterirdischen Linien durch eine 36 kg/m schwere Breitfufsschiene, auf den offenen durch Oberleitung. Die Stromschiene liegt zwischen den Gleisen 380 mm von der nächsten Fahrschiene und ruht auf stromdichten Stühlen, auf jeder vierten, längern Schwelle.

Die Blocksignale zeigen in der Grundstellung »Halt«. Das Einfahrsignal der Bahnhöfe hat aufser dem roten Lichte ein grünes als »Achtung«-Signal. Alle Bahnhöfe haben Fernsprecher, die sie mit einander und mit den Werkstätten verbinden.

Die Züge bestehen aus zwei Triebwagen II. Klasse und einem Anhängewagen I. Klasse in der Mitte. Sie können im Ganzen 230 Fahrgäste aufnehmen. Die Züge der Stadtlinie fahren mit 3,5 bis 10 Minuten Abstand während 20 Dienststunden. Bei 21 km/St Reisegeschwindigkeit wird die Linie von Bahnhof Mergellina nach Bahnhof Circumvesuviana in ungefähr 23 Min durchfahren. Die Züge der Vorortlinie gehen vom Bahnhofe Vomero in halbstündigem Abstande abwechselnd unmittelbar nach Camaldoli und Agnano.

Die Aufzüge sind 3 × 3,5 m grofs, so dafs sie bequem 40 Fahrgäste befördern können, und haben 350 kg/qm Tragfähigkeit. Die Geschwindigkeit beträgt je nach der zu durchfahrenden Höhe 1,5 bis 3 m; sie werden vom Innern aus elektrisch gesteuert.

Die Kosten des ganzen Netzes sind auf 22,4 Millionen M veranschlagt und setzen sich wie folgt zusammen:

Enteignung in der Erde und an der Oberfläche	2,4 Millionen M
Unterbau, Bahnhöfe, Aufzugschächte und Zugänge	12 „ „
Oberbau, elektrische Ausrüstung für Zugförderung, Werkstätten, Beleuchtung, Blockeinrichtungen und Fernsprecher . . .	3,2 „ „
Wagen und Aufzüge	4,8 „ „
Zusammen	22,4 Millionen M

B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Geheime Regierungsrat und vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Laury in Berlin zum Präsidenten der Königlich preufsischen und Grofsherzoglich hessischen Eisenbahn-Direktion Mainz; der vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Geheimer Baurat Brosche in Berlin zum Geheimen Oberbaurat.

Bayerische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Oberregierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Dr. Gleichmann in München zum Ministerialrat; der Regierungsrat Riegel in München zum Oberregierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten.

Sächsische Staatsbahnen.

In den Ruhestand getreten: Der Vorstand des Oberbaubureaus der Königlichen General-Direktion in Dresden, Oberbaurat Schäfer. —d.

Bücherbesprechungen.

Handbuch der Eisenbahngesetzgebung in Preufsen und dem Deutschen Reiche. Von K. Fritsch, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat und Dirigenten im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen. Zweite umgearbeitete Auflage. Berlin, J. Springer, 1912. Preis 19 *M.*

Das 574 Seiten starke, mit sehr ausführlichem Inhaltsverzeichnisse und umfassenden Quellenangaben ausgestattete Werk zerfällt in die Abschnitte: 1. Allgemeine Bestimmungen; 2. Verwaltung, Staatsaufsicht; 3. Beamte, Arbeiter; 4. Finanzen, Steuern; 5. Bau, Grunderwerb; 6. Betrieb; 7. Verkehr; 8. Landesverteidigung; 9. Post und Telegraph; 10. Zollwesen, Handelsverträge. Die Einteilung zeigt den weiten Bereich der Stoffbehandelung. Mit grofsem Geschicke sind die Auszüge aus den bestehenden Vorschriften so gewählt, dafs überall die Bezüge zur Gesetzgebung und zum Verwaltungsrechte klar hervortreten, während die rein technischen Mafsnahmen zurücktreten. Für den Eisenbahnbeamten ist es von gröfster Bedeutung, hier in engem Rahmen alle wichtigen gesetzlichen und Verwaltungs-Bestimmungen vereinigt zu finden; wir zweifeln nicht, dafs sich die neue Auflage des Beifalles der ersten zu erfreuen haben wird.

Mechanische Triebwerke und Bremsen. Von Dr. H. Löffler. München und Berlin 1912, R. Oldenbourg. Preis 6 *M.*

Das Werk behandelt alle die Betriebe, deren übertragende Wirkung auf der Reibung im weitesten Sinne, auch unter deren Vergröfserung durch Eingriff, beruht, und zwar zwischen gleichartigen Körpern, wie Zahnräder, wie zwischen ungleichartigen, wie Seiltrieb und Rolle oder Bremsband und Scheibe. Besonders eingehend sind die Pressung zwischen Körpern, von denen der eine den andern umschlingt, und die Spannungsverteilung im umschlingenden behandelt.

Das Buch ist für die Einführung in das Wesen der Reibungsgetriebe bei klarer Fassung, gründlicher Behandelung und guter Ausstattung sehr geeignet.

Naturwissenschaftlich-technische Volksbücherei der Deutschen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft E. V., herausgegeben von Dr. Bastian Schmid, Theod. Thomas, Leipzig, Geschäftsstelle des Vereines. Preis des Heftes 20 Pf.

Von den Heften des Unternehmens liegen uns vor: Nr. 23 der Verkehr, und Nr. 22, die Verkehrsmittel der Strafse, beide von Prof. Dr. K. Schreber.

Beide Hefte bemühen sich, in die breiten Schichten des Volkes den Begriff dafür zu tragen, dafs unser Verkehr nicht mehr das zufällige Ergebnis augenblicklicher Bedürfnisse, sondern eine der wichtigsten Grundlagen der Entwickelung des geistigen und körperlichen Wohles des Volkes ist, und daher einer zielbewufsten, vorsorgenden Pflege bedarf, indem sie namentlich die geschichtliche Entwickelung betonen. Die Hefte erscheinen zu aufklärender Wirkung geeignet.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.



ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. 19. Heft. 1912. 1. Oktober.

Kesselanlage für Verfeuerung von Lokomotivlösche in der Hauptwerkstätte Recklinghausen.

Rutkowski, Regierungsbaumeister, Vorstand des Werkstättenamtes Recklinghausen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 auf Tafel XLIII und Abb. 1 bis 4 auf Tafel XLIV.

I. Einleitung.

Nachdem sich die Verwertung der Rauchkammerlösche in Gaserzeugern bewährt hat, wurde sie beim Baue der neuen Güterwagenwerkstätte in Recklinghausen, wo für die Heizung der Innenräume eine besondere Kesselanlage eingerichtet werden mufste, auch für die Kesselheizung versucht. Das gute Gelingen bedeutete bei der Gröfse der Heizanlage eine bedeutende Verbilligung, da die Lösche in Westfalen fast wertlos ist und bislang höchstens als Schüttboden verwertet werden konnte.

Auf genügende Anfuhr von Lösche konnte bei den geringen Entfernungen zahlreicher grofser Betriebwerkstätten, den Gewinnstätten der Lösche, mit Sicherheit gerechnet werden.

Die neue Kesselanlage (Abb. 1, Taf. XLIII und Abb. 1 und 2, Taf. XLIV) wurde gleichzeitig mit der Hauptwerkstätte im Jahre 1909 fertig und ist nun im dritten Heizabschnitte im Betriebe. Erfahrungen betreffs der Verwertung von Lösche waren erst zu sammeln, da Vorbilder wenigstens bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen nicht vorhanden waren. Dem die Einrichtung und nun den Betrieb leitenden Verfasser sind auch sonst keine Anlagen bekannt, in denen reine Lösche ohne Zumischung von anderen Heizstoffen, wie Staubkohle, verfeuert wird. Deshalb soll hier über die gewonnenen Erfahrungen ausführlich berichtet werden.

II. Beschreibung der Anlage.

Die Kesselanlage besteht aus drei Wasserrohrkesseln der deutschen Babcock und Wilcox-Werke von je 150 qm Heizfläche mit je 25 qm Überhitzerfläche. Die Rostfläche jedes Kessels ist mit Rücksicht auf den geringen Wert des Heizstoffes mit 4,9 qm ziemlich grofs, H : R = 30,6. Der Betriebsüberdruck beträgt 8 at.

Die Feuerung hat schrägen Rost und wird von einer hohen Bühne aus beschickt, in deren Höhe durch Klappen verschliefsbare Füllrümpfe angeordnet sind. Durch Offenhalten der Klappen und ständiges Füllen der Rümpfe durch ein am hochgelegten Sammelbehälter des Hebewerkes angebrachtes schwenkbares Schüttrohr erfolgt die Beschickung selbsttätig; denn in demselben Mafse, wie der Heizstoff aus dem Füllrumpfe in die Feuerung rutscht, wird der Füllrumpf aus dem Schüttrohre nachgefüllt und durch den sich bildenden Kegel abgeschlossen. Das Hebewerk nimmt den Heizstoff aus dem unter der Bühne untergebrachten Bunker und dient zum Füllen der mit ihm verbundenen Behälter, so dafs das Hebewerk mit Unterbrechungen arbeitet.

Die Beschickung des Rostes mufs beim Anheizen von Hand mit etwa 400 kg Kohlen geschehen, da die Löschebeschickung erst beginnen kann, wenn eine gut durchgebrannte Unterlage geschaffen ist. Diese Kohlen werden in Wagen durch einen an das Kesselhaus angebauten elektrischen Kran auf die nach aufsen erkerartig erweiterte Bühne gehoben. Derselbe Kran dient auch zum Heben der Schlackenwagen, die aus dem zwischen den Kesseln und dem Bunker angeordneten Schlackentunnel kommen, um auf einen neben dem Kesselhause aufgestellten Aschewagen entleert zu werden.

Der Aschenraum jedes Kessels wird bei Verfeuerung von Lösche verschlossen gehalten, weil die Saugwirkung des 45 m hohen Schornsteines nicht ausreicht, und die Verbrennungsluft durch Dampfstrahlgebläse von Körting unter den Rost eingeblasen wird. Jede Feuerung hat ihr besonderes Gebläse von 3400 cbm/St Höchstleistung bei 8 at Überdruck des Gebläsedampfes. Die Gebläse sind so eingebaut, dafs sie die Luft aus dem Löschebunker entnehmen, wodurch das beim Saugen verursachte ohrenbetäubende Geräusch von den Bedienungsräumen wirksam abgehalten wird. Der Eintritt der Luft unter den Rost geschieht durch eine Öffnung in der Seitenwand der Kesselmauerung. Die Öffnung hat solche Lage und Richtung, dafs der Luftstrahl unter den kleinen Planrost geblasen wird, wo die stärkste Verbrennung anzustreben ist. Die Absperrventile des Dampfes für die Gebläse waren anfänglich unmittelbar neben den Gebläsen angebracht und somit nur vom Schlackentunnel aus zu bedienen. Da sich der Kesselwärter in der Regel auf der Bedienungsbühne aufhält, von wo aus auch die Wasserstandsgläser und die Spannungsmesser zu beobachten sind, wurden die Absperrventile ebenfalls dorthin verlegt, um dem Wärter die Möglichkeit zu geben, jederzeit die Zufuhr der Verbrennungsluft bequem abzusperren und dadurch die Dampfentwickelung fast augenblicklich aufzuhalten.

Durch richtige Bemessung der Menge des Gebläsedampfes

und damit auch der Verbrennungsluft ist auch eine bequeme augenblicklich wirkende Regelung der Dampfentwickelung zu erzielen.

Ein weiterer wesentlicher Einflufs auf die Feuerung ist dem Kesselwärter auch dadurch gegeben, dafs der Aschenraum jedes Kessels mit je einem Wasserschenkel-Druckmesser verbunden wurde, der ebenfalls oberhalb der Bedienungsbühne für den Kesselwärter gut sichtbar am Kessel angebracht ist. Es hat sich nämlich gezeigt, dafs die Höhe des Luftdruckes für die Beurteilung des Feuers von grofser Bedeutung ist, da ein Sinken des Luftdruckes unter die regelmäfsige Höhe dem Heizer die Bildung von Löchern in der Brennschicht anzeigt, für deren Beseitigung er alsbald zu sorgen hat.

Die Güte der Lösche ist je nach der Anstrengung der Lokomotiven sehr verschieden. Hohe Anstrengung des Lokomotivkessels treibt grofse Stücke unverbrannter Kohle in die Rauchkammer, so dafs die dem Heizwerte nach beste Lösche im Schnellzug- oder angestrengten Güterzug-Dienste gewonnen wird. Bei zwei aus den Bunkern entnommenen Proben ungesiebter Lösche wurde der Heizwert zu 3782 und 4086 WE/kg bestimmt. Nach der Menge der in der Lösche enthaltenen Kohlenstücke im Vergleiche zu den entnommenen Proben wird von einzelnen Betriebswerkstätten hin und und wieder eine Lösche zugesandt, die auch den geringen Betrag von 3782 WE/kg nicht enthalten dürfte, so dafs ihre Verfeuerung kaum verlohnt, während andere Betriebswerkstätten für stark beanspruchte Schnellzuglokomotiven vielfach bedeutend bessere Lösche liefern.

Auch die beste Lösche enthält ziemlich viel nicht brennbare Flugasche, so dafs rohe Lösche die Feuerung zum Teil nutzlos belastet. Dieser Teil wirkt erstickend auf das Feuer und gibt Veranlassung zur Vermehrung der ohnehin schon grofsen Schlackenmengen, die mit vieler Mühe wieder herausgezogen werden müssen. Daher ist es vorteilhaft, die nicht brennbaren Bestandteile der Lösche vor der Rostbeschickung durch Siebvorrichtungen auszuscheiden. Das Sieben wird so weit getrieben, dafs die Lösche im Mittel über 50 % brennbarer Teile enthält, das Ausgesiebte wird für Anschüttzwecke verwendet. Ein grofser Teil der feingesiebten Asche wird auch zur Mörtelbereitung und für andere Bauzwecke abgefahren.

Eine durch Dr. Kirchner in Essen auf den Heizwert untersuchte Probe gesiebter Lösche ergab nach Trocknung bei 100° C folgende Werte:

Grobkörniger, brauchbarer Teil . . 6236 WE/kg
Feinkörniger, unbrauchbarer Teil . . 5266 WE/kg

Die chemische Zerlegung ergab folgende Zusammensetzung:

Zusammenstellung I.

	Grobkörniger Teil	Feinkörniger Teil
Feuchtigkeit	15,5 %	29,3 %
Bestandteile nach Trocknung bei 100° C		
Kohlenstoff	77,26 %	62,24 %
Wasserstoff	0,02 %	0,71 %
Stickstoff	0,86 %	0,36 %
Sauerstoff	1,884 %	0,17 %
Erdige Asche	19,52 %	36,52 %
Aschenschwefel	0,122 %	0,143 %
Flüchtiger Schwefel	0,456 %	0,000 %
Schwefel im Ganzen	0,578 %	0,143 %

Hieraus ist ersichtlich, dafs auch der feinkörnige, zum Heizen nicht verwendete Teil noch einen ansehnlichen Heizwert besitzt: die Verbrennung ungesiebter Lösche ist daher durchaus nicht unmöglich. Sie wird aber nach den gemachten Erfahrungen durch den höhern Aschegehalt, besonders durch das staubförmige Gefüge des weniger wertvollen Teiles und die grofse Feuchtigkeit, namentlich der staubförmigen Teile stark beeinträchtigt, so dafs die Verdampfung auf ein nicht annehmbares Mafs heruntersinkt.

Um das Sieben möglichst billig zu machen, wurde die in den Abb. 1, Taf. XLIII und XLIV dargestellte Siebanlage nach Angaben des Verfassers in die Bunker eingebaut, so dafs nur das Abladen der Lösche von dem neben dem Kesselhause stehenden Wagen vorgenommen wird, wie früher, so lange noch die rohe Lösche in die Bunker geschafft wurde. Die durchgesiebte feine Asche wird durch Förderschnecken und ein Hebewerk herausgeschafft und selbsttätig auf den neben dem Krane aufgestellten Aschenwagen geladen.

Die Siebanlage besteht in der Hauptsache aus zwei sich verjüngenden Siebtrommeln, die mit Drahtsieben von 5 mm Maschenweite beschlagen sind, und durch halbgeschränkte Riemen von der über der Bedienungsbühne im Kesselhause verlegten Welle angetrieben werden. Das nicht durch die Siebe Gehende fällt unmittelbar in die Bunker, von wo es den Feuerungen dann durch besondere Hebewerke zugeführt wird, während die feine Asche in Auffangbleche unter den Siebtrommeln fällt und durch Förderschnecken nach dem Aufzuge gelangt der sie in den Aschenwagen schafft. Da die zu siebende Lösche im Winter meist sehr nafs ist und die Siebe verschmieren würde, sorgt ein Klopfer für deren Reinhaltung.

III. Betriebsergebnisse.

Dem Verfeuern der Lösche stellten sich in den ersten Monaten grofse Schwierigkeiten entgegen, zunächst in der überaus reichlichen Bildung von Schlacken, die sich nicht nur auf dem unteren Planroste, sondern auch auf dem ganzen Schrägroste als ein geschlossener Kuchen ablagert und ein Hindernis für den Durchtritt der Verbrennungsluft bildet. In der ersten Zeit war man daher bemüht, die Schlacke durch häufiges Durchstofsen des Schrägrostes zu beseitigen. Das war jedoch für die Verdampfung viel schädlicher, als das Vorhandensein der Schlacken selbst, weil durch das Zerbrechen der Schlackenschicht der kalten Verbrennungsluft durch den Rost der Zutritt zum Kessel eröffnet wurde und die gelösten Schlacken auf den untern Planrost rutschten, wo sie zu einem dicken, für Luft undurchdringlichen Kuchen zusammenbackten.

Vor allen Dingen mufste das Hindurchtreten der kalten Luft besonders durch den obern Teil des Schrägrostes verhindert werden, weil dort der nachrutschende Heizstoff am wenigsten durchgebrannt ist und für gute Verbrennung zu niedrige Wärme besitzt. Zur Erzielung regelrechter Verbrennung darf hier nur eine Vergasung zu Kohlenoxyd bei verminderter Luftzufuhr erfolgen, während als Ort der vollständigen Verbrennung tunlich mit starkem Luftüberschusse der unterste Teil des Schrägrostes und der untere Planrost anzusehen sind. Die Feuerwölbung mufs die noch brennbaren, wenig heifsen Kohlenoxyde mit den stark erhitzten, einen ge-

wissen Luftüberschufs enthaltenden Verbrennungserzeugnisse des untern Rostteiles zusammenführen und durch Mischung dieser Gase eine restlose Verbrennung veranlassen.

Daher ist die Schlackenschicht besonders auf dem obern Teile des Schrägrostes nicht blos als unschädlich, sondern sogar als erstrebenswert anzusehen, um der unter den Rost eingeblasenen Verbrennungsluft hier womöglich einen gröfsern Widerstand entgegenzusetzen, als ihr im untern Teile geboten wird und so den Hauptstrom der Luft durch den untern Teil zu leiten.

Daher liefs man die Schlackenschicht auf dem Schrägroste während eines Tages unberührt und der Heizer beseitigte entstehende Löcher in der Brennschicht durch Nachschieben frischen Heizstoffes. Die Verdampfung stieg nun zu einer nie erreichten Höhe, so dafs das bis dahin nötige Zusetzen reichlicher Kohlenmengen unterbleiben konnte. Nun verdampfte jeder Kessel durchschnittlich 2200 l/St, die Tagesleistung betrug im gewöhnlichen Betriebe in elf Stunden durchschnittlich 24,2 cbm. Hierzu wurden neben höchstens 500 kg Steinkohlen zum Anzünden etwa 6600 bis 7000 kg Lösche verbraucht, die bei sechsfacher Verdampfung der Kohle 24200 — 6 . 500 = 21200 l verdampfte, die Verdampfung war also drei- bis drei und einhalbfach.

Zerlegungen der Rauchgase nach **Orsat** ergaben ziemlich bedeutenden Kohlenoxydgehalt, also unvollständige Verbrennung der Lösche, was sich in der niedrigen Verdampfungsziffer bemerkbar macht. Die auf dem Roste lagernde Schlackenschicht hatte zwar die nun erzielte Verbrennung ermöglicht, trotz des hohen Luftdruckes von 60 bis 80 mm Wasser unter dem Roste, aber noch nicht genügend Verbrennungsluft zu der Brennstoffschicht durchgelassen. Dieser Unterwinddruck mufs als obere Grenze bezeichnet werden, weil dabei bereits leicht Löcher in der Schlackenschicht aufgeblasen werden.

Vollständige Verbrennung erscheint demnach ohne Anwendung von über der Brennschicht eingeführter Luft nicht möglich. Deshalb wurde ein bis dahin mit Blech bedeckter Luftspalt zwischen der Füllrumpfklappe und dem Geschränke geöffnet, um Luft durch den Schornsteinzug anzusaugen (Abb. 3, Taf. XLIV). So wurde eine Art von Halbgasfeuerung wie vielfach bei Glühöfen gebildet, bei der der Heizstoff nur teilweise auf dem Roste verbrennt, teilweise aber vergast wird, und die vollständige Verbrennung erst unter Hinzutreten von Oberluft erfolgt.

Ein am 21. Dezember 1911 mit Zuleitung von Oberluft vorgenommener Verdampfungsversuch hat das in Zusammenstellung II mitgeteilte Ergebnis gehabt. Der Heizer war erst einige Tage dort beschäftigt und noch unerfahren.

Zusammenstellung II.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Zeit	Kesseldruck at	Überhitzung ° C	Stand des Wassermessers l	Wasserverbrauch l	Kohlen kg	Lösche kg	Luftdruck unter dem Roste mm Wasser	Wärme der Abgase ° C	Wärme des Speisewassers ° C	Bemerkungen
5^{45}	3	140	8 479 545	—	400	—	—	110	53	Anheizen.
6^{15}	7	220	8 479 545	—	—	—	—	190	53	—
6^{45}	5	280	8 479 590	45	—	372	—	185	55	Beginn der Löschebeschickung.
7^{15}	7,5	320	8 481 340	1750	—	465	30	260	70	—
7^{45}	7	290	8 482 370	1030	—	93	20	270	65	—
8^{15}	6	315	8 483 930	1560	—	589	50	Nicht gemessen	65	—
8^{45}	7	295	8 484 340	410	—	310	50		65	—
9^{15}	7,5	320	8 485 930	1590	—	341	50		70	—
9^{45}	7	330	8 487 380	1450	—	248	50		65	—
10^{15}	6	280	8 488 655	1275	—	372	50		65	—
10^{45}	8	290	8 489 525	870	—	310	60		58	—
11^{15}	8	340	8 490 825	1300	—	310	60		62	—
11^{45}	7,5	230	8 491 885	1060	—	310	70		64	—
12^{15}	6,5	270	8 493 420	1535	—	155	60		70	—
12^{45}	8	310	8 494 250	830	—	341	60		72	—
1^{15}	7	280	8 495 370	1190	—	155	50		65	—
1^{45}	7	250	8 496 160	790	—	217	50		65	—
2^{15}	7	310	8 497 880	1720	—	341	60		68	—
2^{45}	8	250	3 498 810	930	—	165	70		73	—
3^{15}	6	260	8 500 160	1350	—	181	60		70	—
3^{45}	6,5	250	8 500 870	710	—	31	50		68	—
4^{30}	4	230	8 502 355	1485	—	—	—		65	—
—	—	—	—	22810	400	5246	—	—	—	

Nimmt man für Kohle wieder sechsfache Verdampfung an, so sind 22810 — 6 . 400 = 20410 l Wasser durch 5246 kg Lösche verdampft worden, die Verdampfungsziffer ist also 3,9, ein bedeutender Fortschritt gegen die älteren Ergebnisse.

Die Rauchuntersuchung ergab auch jetzt in den ersten zwei Stunden nach Beginn der Löschebeschickung zu hohen Kohlenoxydgehalt, was jedoch auf die anfänglich unsachgemäfse Feuerbehandelung durch den unerfahrenen Heizer zurückzuführen war, denn nach Erreichung einer regelrechten Feuerschicht war die Verbrennung während der ganzen übrigen Zei

einwandfrei. Die Durchschnittswerte der während dieser Zeit ermittelten Rauchgase betrugen:

15,3 % CO_2; 4,2 % O; 0,4 % CO.

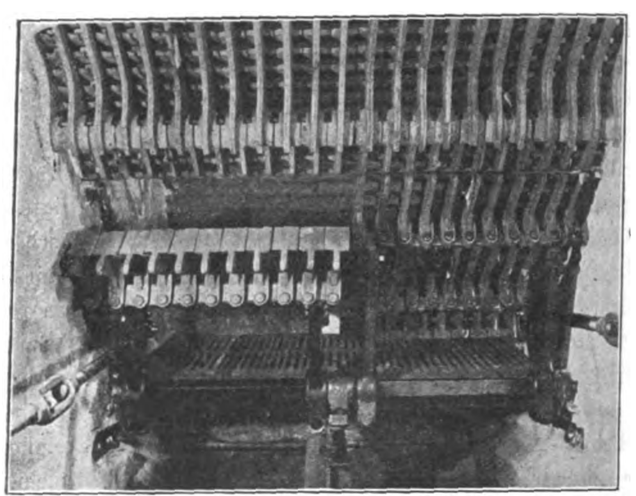
Die Verdampfung in der Stunde hielt sich bei diesem Versuche auf der Höhe der oben angegebenen Werte. In letzter Zeit ist jedoch durch den ständig beschäftigten erfahrenen Heizer eine bedeutend höhere stündliche Verdampfung erzielt, die an mehreren Betriebstagen bis 3000 l/St betrug, was dem für Löschefeuerung recht hohen Betrage von 200 l auf 1 qm Kesselheizfläche entspricht. Diese erhöhte Verdampfung ist hauptsächlich auf geschicktes Nachstofsen der Lösche zurückzuführen, weil die Schlacke nach einer gewissen Betriebszeit, wenn ihre Schicht bedeutendere Höhe erreicht hat, das selbsttätige Nachrutschen des Heizstoffes behindern, wodurch im untern Rostteile Mangel entstehen kann. Diesem Übelstande könnte auch durch etwas steilere Neigung des Schrägrostes abgeholfen werden.

Die Verbrennung läfst sich weiter noch dadurch verbessern, dafs die Oberluft mittels Ansaugens durch in der Kesselmauerung und im Feuergewölbe angeordnete Kanäle vorgewärmt wird, aus denen sie zur Mischung mit den Verbrennungsgasen unmittelbar in die Feuerung tritt.

Die auf dem Roste gebildete Schlackenplatte ist bei genügendem Unterwinddrucke für die Verbrennungsluft noch so weit durchlässig, dafs bei Zuführung von Oberluft gute Verbrennung erreicht wird. Das Ausschlacken ist unter diesen Umständen während der täglichen elf Betriebsstunden nicht erforderlich, was die Bedienung neben der selbsttätigen Rostbeschickung besonders bequem gestaltet. Nach Schlufs des Betriebes müssen die Schlacken vom Roste entfernt werden. Dieses war bei der anfänglich eingebauten Rostbauart (Abb. 4, Taf. XLIV) sehr beschwerlich, da die 800 bis 1000 kg wiegende Schlacke eines Kessels vom untern Planroste und vom Schrägroste durch den engen Spalt zwischen beiden Rostteilen herausgezogen werden mufste. Der auf dem Schrägroste lagernde Schlackenkuchen wurde zu diesem Zwecke von der obern Bühne aus durch mit Klappen verschliefsbare Löcher nach unten gestofsen. Da die Schlackenstücke grofse und dicke Platten bildeten, mufsten sie vor dem Herausziehen durch den engen Spalt mit entsprechend geformten Stangen zerkleinert werden, was beschwerlich und zeitraubend war.

Zur Erleichterung des Schlackenziehens ist der Rost auf Angabe des Verfassers nach Abb. 3, Taf. XLIV und Textabb. 1

Abb. 1. Schrägrost mit Kippvorrichtung für Verfeuerung der Lokomotivlösche.



so geändert, dafs bequemes Ausschlacken nicht nur nach Schlufs, sondern, wenn nötig, auch während des Betriebes möglich wurde.

Der neue Schrägrost wurde im untern Teile als Kipprost ausgebildet, der bei tiefer Lage der Kippachse zur Vergröfserung des Ausschlackspaltes aus seiner Betriebslage herausgekippt werden kann, ohne den über ihm lagernden Schlackenkuchen zu zerbrechen oder zu beschädigen, da alle Punkte in einer solchen Richtung bewegt werden, dafs sie sich von der Schlackenschicht lösen. Hierdurch ist leichte Beweglichkeit des Kipprostes gewährleistet und die Erweiterung des Spaltes erleichtert und beschleunigt das Ausschlacken. Das Heilbleiben der Schlackenplatte über dem geöffneten Kipproste ermöglicht bequemes Ausschlacken des unteren Planrostes auch während des Betriebes. Die Schlackenschicht trägt den Heizstoff auch ohne Unterstützung, also kann der Rost auch während des Betriebes unbedenklich gekippt werden. Das Herausziehen der Schlacke aus dem untern Teile wird durch Teilung des Kipprostes in zwei Teile noch erleichtert.

Gleisbremsen an Ablaufanlagen.

Dr.-Ing. Sammet in Karlsruhe.

Die zum Zwecke des Ordnens ablaufenden Wagen erreichen auf derselben Ablaufbahn und bei derselben Ablaufhöhe wegen der Verschiedenheit der Laufwiderstände verschiedene Geschwindigkeiten und Laufweiten. Werden die Wagen vom Fufse des Ablaufrückens nicht früh genug auseinander geleitet oder sind die Gefällverhältnisse der Ablaufanlage ungünstig*), so veranlassen die schneller laufenden Wagen oft Störungen, indem sie selbst oder ihre Vorläufer in den Verzweigungsgleisen Ablenkungen erfordern, oder indem sie auf die Vorläufer stofsen. Störend wirken auch Wind und Kälte. Man ordnet, wenn nicht besondere Gegenwindrücken angelegt werden, für die ungünstigen Verhältnisse eine gröfsere Ablaufhöhe an. Dann müssen die Ablaufgeschwindigkeiten aber bei besserer Witterung künstlich ermäfsigt werden können, wozu Gleisbremsen am Fufse der Ablaufrücken oder in den Verteilungstrecken vor den einzelnen Gleisbündeln der Ablaufgruppen, oder am Anfange der Sammelgleise, oder an allen diesen Stellen zugleich dienen.

Zwecke der am Fufse der Ablaufrücken und innerhalb der Verteilungstrecken eingebauten Gleisbremsen sind demnach:

1. Die Geschwindigkeit schnell laufender Wagen hinter langsamen abzubremsen, um:
   a) den Aufstofs des nachfolgenden Wagens auf den Vorläufer in der Verteilungstrecke oder beim Ein-

*) Organ 1912, S. 259.

laufe in die Sammelgleise der Ablaufgruppe zu verhindern oder abzuschwächen;

b) den Abstand der Wagen so zu regeln, dafs Zeit für richtige Stellung der Verteilungsweichen bleibt, und nicht der Zwang entsteht, Fehlläufe zu veranlassen.

2. Die Laufgeschwindigkeit zur Einschränkung der Laufweite zu verringern, wenn das betreffende Sammelgleis schon Wagen enthält, die vielleicht auch noch zu kurz gelaufen sind, und nicht von Hand weiter geschoben werden konnten.

3. Die Geschwindigkeit zu schnell laufender Wagen zu ermäfsigen, wie die schwerer offener Wagen in gutem Zustande der Erhaltung und Schmierung, oder die vor dem Winde laufender Wagen.

Die Gleisbremsen am Anfange der Sammelgleise sollen die Laufgeschwindigkeit der Wagen so regeln, daß:

1. sicheres Auffangen der Wagen mit dem Hemmschuhe möglich ist und hartes Auflaufen beim Versagen der Hemmschuhe vermieden wird,
2. das Auflaufen auf langsame Vorläufer verhindert oder abgeschwächt wird, soweit dies nicht schon durch die Gleisbremsen am Rückenfuße oder vor den einzelnen Gleisbündeln der Ablaufgruppe gelungen ist.

Auf Verschiebebahnhöfen für reinen Schwerkraftsbetrieb, wo die Ablaufgleise durchgehend in starkem Gefälle $> 1:200$ liegen, müssen die Gleisbremsen aufserdem die Erreichung zu hoher Geschwindigkeit durch die abrollenden Wagen verhüten.

Die in Gebrauch befindlichen Gleisbremsen sind Hemmschuh-Gleisbremsen, bei denen auf die eine am Ende der Bremsstrecke mit einem Auswurfstücke versehene Schiene des Ablaufgleises ein Hemmschuh gelegt wird, der die abzubremsende Wagenachse auffängt und durch Fortgleiten auf der Schiene bremst, bis er von dem Auswurfstücke abgeworfen wird. Vorzüge derartiger Gleisbremsen*), die in verschiedener Weise ausgebildet wurden, sind:

1. die nachhaltige Bremswirkung.
2. die Möglichkeit, die Bremsung durch Bemessung des Abstandes des Hemmschuhes von der Auswurfstelle abzustufen.

Nachteile sind:

1. das Aufstoßen der Wagen beim Auflauf auf den Hemmschuh unter Schädigung der Fahrzeuge und der Ladung**).

   Bei den Gleisbremsen, die vorzugsweise schwere, schnell laufende Wagen aufzufangen haben, treten diese Schäden besonders hervor, wenn sie auch nicht in allen Fällen sofort nachweisbar sind. Könnte der harte Auflauf vermieden werden, so würde das die Dauer der Fahrzeuge verlängern.

2. die Gefahr, dafs die Wagen über den vorgelegten Radschuh springen und entgleisen.

   Dies tritt ein, wenn der Hemmschuh auf der Schiene „stark angreift", also bei nassen, bestaubten oder leicht angerosteten Schienen und dem Ablaufe leichter Wagen, deren lebendige Kraft nicht ausreicht, die Widerstände zwischen Schuh und Schiene zu überwinden. Da in den Gleisbremsen überwiegend schwer beladene Wagen aufgefangen werden, so kommt das Überspringen nicht allzu häufig vor, hat dann aber oft die Entgleisung des Wagens, den Aufstofs nachfolgender und auch deren Entgleisung zur Folge, wenn es nicht mehr gelingt, diese Wagen vorher aufzuhalten. Derartige Entgleisungen in Gleisbremsen am Rückenfufs oder vor den Gleisbündeln der Ablaufgruppe behindern den Betrieb sehr stark. Man hat die Entgleisungen durch Anbringen von Leitschienen innerhalb der Bremsstrecke der Hemmschuh-Gleisbremsen einzuschränken versucht und damit auch einen gewissen Erfolg erreicht. Die vollständige Beseitigung dieses Mifsstandes ist indes nicht gelungen;

3. die gefahrvolle Bedienung.

   Die unmittelbar an der Gleisbremse auf einer Bank bereit gelegten Hemmschuhe werden, kurz bevor der abzubremsende Wagen in die Bremse einläuft, durch einen Arbeiter auf die Schiene gelegt. Der Radschuhleger ist bei dem, bei dichter Folge der ablaufenden Wagen hastigen Auflegen der Hemmschuhe in Gefahr, vor dem herannahenden Wagen in das Gleis zu fallen und überfahren zu werden. Auch können die abgeworfenen Schuhe die Arbeiter gefährden;

4. die hohen Bedienungskosten.

   Die Bedienung einer Hemmschuh-Gleisbremse mufs an Ort und Stelle bewirkt werden und erfordert im Allgemeinen einen Arbeiter; zwei Bremsen können einem Arbeiter nur zugewiesen werden, wenn sie nahe bei einander liegen und abwechselnd bedient werden. Die Hemmschuhleger haben meist nur acht Stunden Dienstzeit. Bei vollem Tag- und Nacht-Dienst sind also täglich für jede oder für je zwei Bremsen drei Mann erforderlich, die jährlich etwa 4500 oder 2250 *M* für die Bremse kosten. Um die Zahl so teuerer Betriebsstellen einzuschränken, baut man die Bremsen in den Weg aller Wagen ein, das heifst am Fufse der Ablaufrücken. Dann können aber die Wagen beim Ablauf nur an einer einzigen Stelle abgebremst werden, und sind weiter sich selbst überlassen. Diese einmalige Abbremsung reicht jedoch zur Erzielung der nötigen Gleichheit der Ablaufgeschwindigkeiten in vielen Fällen nicht aus; auch kann man sich oft am Rückenfufse noch kein sicheres Urteil über den erforderlichen Grad der Abbremsung bilden, so dafs viele zu starke oder schwache Bremsungen, daher Aufläufe nach vorn oder von hinten vorkommen. Den Hemmschuhlegern wird ihre Arbeit in den Sammelgleisen erheblich erschwert.

Besonders bei ungünstigen Verzweigungen in der Ablaufgruppe und ungenügenden Gefällverhältnissen erfüllt eine Gleisbremse am Rückenfufse ihren Zweck nur unvollständig.

*) Organ 1909, S. 278; 1910, S. 957 und 309; 1896, S. 19; 1894, S. 208; 1900, S. 146; Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1912, S. 323; Zentralblatt der Bauverwaltung 1912, S. 337.

**) Organ 1894, S. 208 A. Blum. Über die Verwendung von Hemmschuhen im Verschiebedienst.

Sollen die Wagenaufläufe und Fehlläufe verringert werden, so mufs man die zu schnell laufenden Wagen mehrmals abbremsen können; dazu sind mehrere Gleisbremsen in den Ablaufgleisen nötig, die zur Einschränkung der Arbeiterzahl von einem Punkte aus bedient werden sollten.

Nach diesen Ausführungen mufs eine gute Gleisbremse den folgenden Forderungen entsprechen:

1. Bei der Bremsung dürfen Stöfse auf die Fahrzeuge und deren Ladungen nicht vorkommen, Entgleisungen und Versager müssen ausgeschlossen sein.
2. Zur Erzeugung der erforderlichen Reibung mufs ausreichender Bremsdruck vorhanden sein. Die Bremsung mufs in verschiedenen Stärken bewirkt werden können.
3. Die Bremsen müssen durch einen Arbeiter von einer zweckmäfsig gewählten Stelle aus bedient werden können.

Texabb. 1 und 2 zeigen eine Feder-Gleisbremse, die diese Forderungen erfüllt. Zur Verhütung der Stöfse auf Fahrzeuge und Ladungen wird die Bremswirkung durch Reibung nicht auf die Laufflächen der Räder, sondern auf die Innenflächen der Radreifen ausgeübt, was ohne Bedenken ist, da die Radkörper mit 50000 kg Druck auf die Achsen aufgeprefst werden. Auf der Innenseite der einen Fahrschiene des Ablaufgleises ist an der Bremsstelle eine bewegliche etwa 7,5 m lange Bremsschiene angebracht, die durch kräftige Stempel mit vier im Gleise mit gemeinsamer Grundplatte auf den Schwellen ruhenden Federn verbunden ist. An der anderen Fahrschiene ist auf die Länge der Bremsstrecke eine Leitschiene mit 41 mm Spurrinne angeordnet.

Abb. 1 und 2. Feder-Gleisbremse.
Abb. 1. Maßstab 1 : 120.

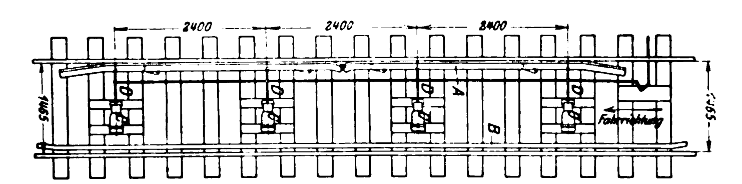
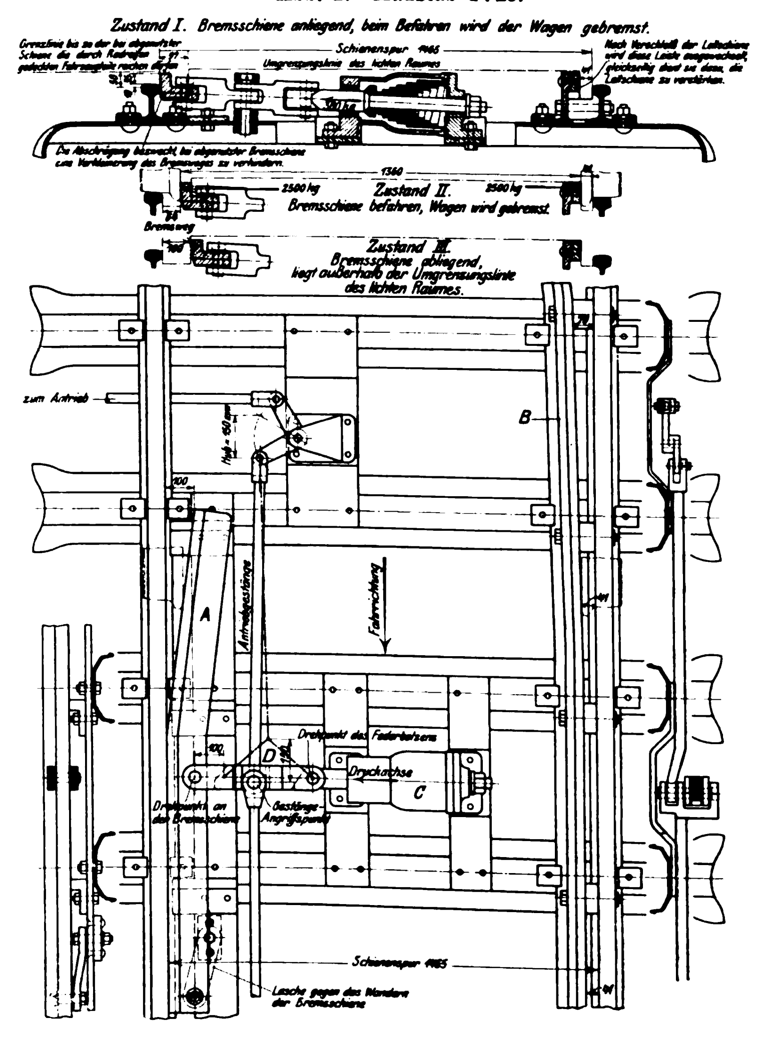


Abb. 2. Maßstab 1 : 25.



Die Bremsung der Wagen wird dadurch bewirkt, dafs die beim Laufe durch diese Einrichtung an der festen Leit- und an der Brems-Schiene schleifenden Spurkränze die Bremsschiene nach der Gleisbremse verschieben und durch Zusammenpressen der Federn die zur Bremsung erforderliche Reibung auf den Innenflächen der Radreifen erzeugen. Nach der B. O.*) 31,2 ist der lichte Abstand der Räder einer Achse zwischen den Radreifen 1360 ± 3 mm. Bei 1435 mm müssen die Bremsschienen um 34 ± 3 mm nach der Gleisachse verschoben und die Federn um dasselbe Mafs zusammengedrückt werden, damit das Fahrzeug durchläuft. Die Reibung an den Innenflächen der Radreifen hängt von dem durch die Federn erzeugten Bremsdrucke ab. Durch Zusammenpressen von Zugfedern für Lokomotiven mit 160 × 10 mm Blattstärke können Bremsdrucke bis zu 7500 kg von einer Feder hervorgerufen werden. Federproben haben ergeben:

Zusammenstellung I.

Belastung . . . kg	0	2000	2500	3000	3500	4000	4500
Höhe der Feder mm	240	230	224	220	215	208	205
Prefsweg . . . mm	0	10	16	20	25	32	35
Belastung . . . kg		5000	5500	6000	6500	7000	7500
Höhe der Feder mm		200	190	183	177	173	170
Prefsweg . . . mm		40	50	57	63	67	70

Man kann nach diesen Ergebnissen und bei dem zur Verfügung stehenden Bremswege in der Gleisbremse von 34 ± 3 mm einen Bremsdruck von ausreichender Gröfse ausüben. Da aber zu befürchten ist, dafs sich ein Bremsweg von nur 34 ± 3 mm im Betriebe als zu gering erweist, so ist er nach Texabb. 1 durch Vergröfserung der Spur um das nach der B. O. 9 höchstzulässige Mafs von 30 mm auf 64 ± 3 mm erhöht, wobei auch die Verwendung schwächerer Federn möglich wird. Die gegen Wandern verankerte Bremsschiene und die Leitschiene dürfen nach den Bestimmungen der B. O. 11 nicht mehr, als 50 mm über Schienenoberkante hinausragen. Die Bremsschiene ist mit einer Stellvorrichtung versehen, durch die sie

1. so weit von der Fahrschiene abgezogen werden kann, dafs sie aufserhalb der Umgrenzung des lichten Raumes liegt und die Federn vollständig entlastet werden,
2. ausgeschaltet werden kann, wenn die Bremsung bei einem in der Gleisbremse befindlichen Fahrzeuge abgebrochen werden mufs,
3. von fern bedient werden kann.

*) Bau- und Betriebs-Ordnung.



Die Stellvorrichtung besteht aus zwei zwischen Bremsschiene und Feder angeordneten Kniegelenkhebeln, die durch das Triebgestänge bewegt werden. Die Anordnung ist so getroffen, dafs die Kniegelenkhebel bei anliegender Bremsschiene im Totpunkte stehen und so die Drücke der Bremsschiene auf die Federn übertragen. Durch Umlegen des Stellhebels wird das Kniegelenk zum Einknicken gebracht. Die Bremsschiene wird durch diese Umstellbewegung von der Fahrschiene abgezogen und die Feder entlastet. Durch das beim Umlegen des Stellhebels erfolgende Einknicken des Kniegelenkes soll ein Lösen der Bremse auch unter dem Fahrzeuge ermöglicht werden.

Die Stellvorrichtung gestattet aufserdem, die Bremse durch einen von fern bedienten Stellhebel ein- oder auszuschalten. Soweit erforderlich, sollen die Stellteile durch Abdecken mit Schutzblechen vor Beschädigungen geschützt werden.

Versuche mit einer solchen Bremsschiene von 7 m Länge mit vier Federn bei 2000 kg Bremsdruck einer Feder sind hinsichtlich der Bremswirkung und des stofsfreien Laufes der Wagen durch die Bremse erfolgreich gewesen. Die Stellvorrichtung ist noch nicht erprobt.

Es ist anzunehmen, dafs die Erneuerungs- und Erhaltungs-Kosten dieser Gleisbremse unter denen der Hemmschuh-Gleisbremsen bleiben werden. Die Bremse wird von Schnabel und Henning in Bruchsal gebaut.

Widerstand steifachsiger Fahrzeuge in Bogen.

Dipl.-Ing. J. **Meyer-Absberg**, Obermaschineninspektor in München.

Es kann heute als unbestrittene Tatsache gelten, dafs der Widerstand steifachsiger Fahrzeuge in Gleisbogen durch die Formel von A. v. Röckl zu hoch angegeben wird. In letzter Zeit hat es deshalb auch nicht an Bestrebungen gefehlt, auf theoretischem Wege Formeln aufzustellen, die den wirklichen Verhältnissen näher kommen; sie haben aber gegenteilig den Bogenwiderstand meist unterschätzt. Der Grund hierfür liegt in der Schwierigkeit der Beurteilung der Bewegungsvorgänge. Gewöhnlich wird angenommen, dafs zur Fortbewegung der Achsen der Seitendruck zu überwinden ist, den die Radachsen ihrer Verschiebung in wagerechter Richtung unter dem Anlauf- und Reibungs-Winkel entgegensetzen.

In Wirklichkeit kommt die Durchführung der steif verbundenen Achsen eines Fahrzeuges in Bogengleisen dem Vorgange des Ausdrehens des Fahrzeuges gleich, das unter viel ungünstigeren Verhältnissen für die Zugkraft dadurch bewirkt wird, dafs sich der Spurkranz an den Schienen schraubenförmig abzuwickeln und auf diese aufzusteigen sucht, unter seiner Belastung aber an der Kegelfläche des Spurkranzes abgleitet. Aus diesem Abgleiten folgt die Verschiebung der Achsen nach dem Bogenmittelpunkte in der Weise, dafs die Verlängerungen der vordern und hintern Achsmittellinie Kreise berühren, die man sich mit Halbmessern aus dem Bogenmittelpunkte beschrieben denken kann, deren Summe dem Achsstande des Fahrzeuges gleichkommt. Beim Durchfahren eines vollen Gleiskreises, also bei voller Ausdrehung des Fahrzeuges, ist das wagerechte Mafs des Abgleitweges dem Umfange dieser Kreise gleich. Der lotrechte Gleitweg dagegen entspricht dem Wege des Berührungspunktes zwischen Rad und Schiene, der für jede Radumdrehung durch einen Kreisumfang vom Halbmesser des Spurkranzübergriffes bestimmt wird. Aus beiden Gleitwegen folgt die Tangente des Abgleitwinkels ξ.

Fortwährendes Abgleiten unter dem Winkel ξ entspricht aber einer Arbeit, die der Überwindung einer Steigung gleichgesetzt werden kann, die gröfser ist, als die unter dem Anlauf- und Reibungs-Winkel gewöhnlich angenommene. Es kommt aufserdem noch in Betracht, dafs im Berührungspunkte zwischen Rad und Schiene eine Radentlastung zwischen Laufkreis und Schiene stattfindet, so dafs den Achsen bei ihrer wagerechten Verschiebung ein verminderter Widerstand entgegengesetzt wird. In den Textabb. 1 und 2 ist der Vorgang des Abgleitens bei einem unter dem Winkel α anlaufenden Spurkranze als Schnitt S—S im Berührungspunkte 0 durch

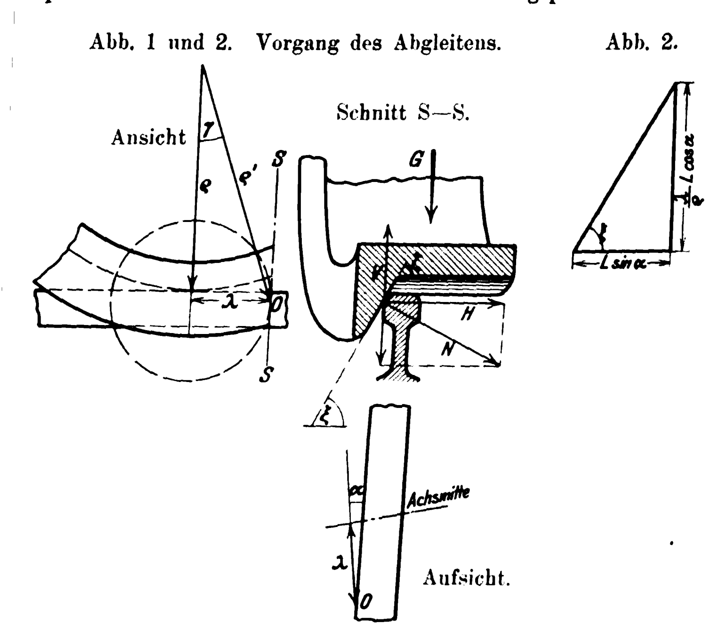


Abb. 1 und 2. Vorgang des Abgleitens. Abb. 2.

die dort angedeutete Kräftezerlegung angegeben. Bezeichnet ϱ den Radhalbmesser, L die Bogenlänge, λ den Spurkranzübergriff, α den Anlauf- und ξ den Abgleitwinkel, G^t die Radbelastung, H^t den wagerechten Widerstand gegen Verschiebung der Achse, V^t die Radentlastung, f den gewöhnlichen Reibungsbeiwert, z die aufzuwendende Zugkraft, so finden folgende wichtigere Beziehungen statt:

Gl. 1) . . $z^t = V \frac{\lambda}{\varrho} = V\,tg\,\gamma = V\,tg\,\alpha\,.\,tg\,\xi;$

Gl. 2) . . . . . $V^t = \frac{H^t}{tg\,(\xi - \varphi)};$

Gl. 3) . . $H^t = \frac{2\,f\,G}{f + tg\,(\xi - \varphi)}\,.\,tg\,(\xi - \varphi).$

Der Kraftaufwand für das Drehen der Radachse hängt also nicht von $tg\,\alpha$, sondern von $tg\,\alpha\,.\,tg\,\xi$ ab. Die Last V mufs gewissermafsen über die Steigung $\frac{\lambda}{\varrho}$ befördert werden, um die Auslenkung $2\,\varrho\,\pi\,.\,\sin\alpha$ als Schraubenganghöhe für

eine Radumdrehung zu erzielen. An Stelle von $z^t = 2\,f\,g\,\operatorname{tg}\alpha$ folgt die Zugkraft $z^t = V\,\frac{\lambda}{\varrho} = \frac{H}{\operatorname{tg}(\xi\,.\,\varphi)}\,.\,\operatorname{tg}\alpha\,.\,\operatorname{tg}\xi = 2\,f\,G\,\operatorname{tg}\alpha\,\frac{\operatorname{tg}\xi}{f + \operatorname{tg}(\xi - \varphi)}$; da der Winkel ξ nicht viel von der Neigung der Kegelerzeugenden des Spurkranzes zur Achse, also von 60° abweicht, so nimmt $\frac{\operatorname{tg}\xi}{f + \operatorname{tg}(\xi - \varphi)}$ immerhin einen nicht unbeträchtlich gröfsern Wert als Eins an, so dafs sich der Widerstand höher ergibt, als unter der Annahme, der Druck, den die Achse ihrer Verschiebung entgegensetzt, erzeuge die gewöhnliche Reibung an den Schienen.

Auf diesen Grundlagen aufgestellte Widerstandsformeln haben sich bei Festsetzung des Streckenwiderstandes zur Ermittelung von Zugbelastungen seit langer Zeit gut bewährt.

Mittiges Brückenlager auf Zwischenpfeilern von Thieme.

Dr.-Ing. Thieme in Köln führt eine Lageranordnung ein, mittels deren es möglich ist, zwei in einer Ebene liegende oder auch unter stumpfem Winkel zusammenstofsende Brückenträger auf einem Zwischenpfeiler so zu lagern, dafs nur Längs- und Querkräfte, keine Momente von einem Träger auf den andern übertragen werden, und dafs der Pfeiler die Last unter allen Umständen genau mittig aufnimmt. Textabb. 1 zeigt den Grundgedanken dieser Lagerung, die in verschiedenster Weise ausgebildet sein kann.

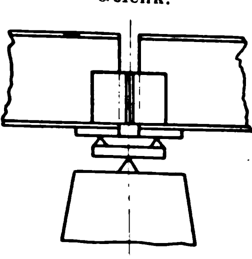


Abb. 1. Mittiges Brückenlager mit Winkelfeder-Gelenk.

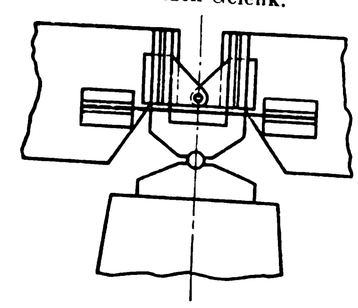


Abb. 2. Mittiges Brückenlager mit Bolzen-Gelenk.

Auf dem Pfeiler steht ein Brückenlager bekannter Art, auf dem ein zwei Lagerkörper tragender Wagebalken ruht, dieser nimmt die beiden Trägerenden auf. Sind Längskräfte zu übertragen, so werden die Träger durch die angedeutete Platte unter den Untergurten verbunden, die jedoch nur dann möglich ist, wenn keine Wärmeverschiebungen der Trägerenden gegen einander frei zu halten sind. Um den Wagebalken vor dem Kippen unter einseitiger Überlastung zu bewahren, werden die Träger durch eines der Querkräfte übertragenden Mittel: ein Bolzengelenk, ein Blattgelenk von Köpcke, oder ein in Textabb. 1 angedeutetes Winkelfeder-Gelenk von Schwedler verbunden, die unmerklich geringe Momente übertragen.

Um den durch bewegte Lasten bewirkten Wechsel des Sinnes der zu übertragenden Querkraft zu beseitigen, kann man den Lagerhebel so ungleicharmig bemessen, dafs das Eigengewicht so viel positive Querkraft hervorruft, wie negative aus der ungünstigsten Stellung der Verkehrslast erwachsen kann, der Wechsel liegt dann zwischen Null und einem gröfsten positiven Werte ohne Sinnwechsel.

Textabb. 2 zeigt, dafs man die ganze Anordnung zu einem gewöhnlichen Lagerkörper zusammenziehen, und wie man an Höhe sparen kann, ohne die Übertragung wagerechter Kräfte aufgeben zu müssen. Zugleich ist dort ein Bolzengelenk statt eines solchen mit Winkelfedern angedeutet.

Die Lageranordnung ist bemerkenswert, sie kann auch auf schmalen Eisenstützen verwendet werden.

Über die Verschwenkung gekrümmter Gleise.

K. Hennig, Regierungsbaumeister in Thorn.

Im Anschlusse an die Mitteilung von Formeln für die Verschwenkung eines geraden Gleises*), die manchem Eisenbahntechniker nicht unbekannt gewesen sein werden, sollen im Folgenden Formeln mitgeteilt werden, die die Berechnung und Absteckung von Verschwenkungen gekrümmter Gleise so vereinfachen, dafs sie ohne goniometrische Hülfsmittel, ja in den meisten Fällen ohne das unter Umständen lästige Ausziehen von Quadratwurzeln auch auf der Baustelle durchgeführt werden kann.

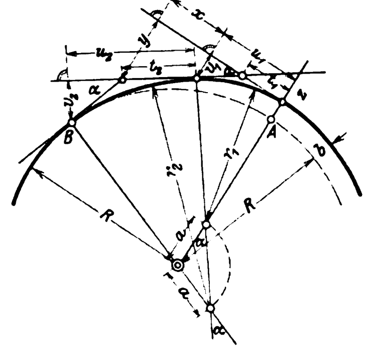


Abb. 1. Verschwenkung nach außen.

In Textabb. 1 ist die Verschwenkung eines Gleises vom Halbmesser R um ein gegebenes Mafs b nach aufsen dargestellt. Für sie gilt:

Gl. 1) . . . . . . $r_1 = R + b - a$

Gl. 2) . . . . . . $r_2 = R + a$ und daraus:

Gl. 3) . . . $r_2 - r_1 = 2a - b$.

Setzt man hierin $a = b\,.\,n^2$, wobei n eine ganze Zahl ist, deren Wahl allein dadurch beschränkt ist, dafs r_1 nicht zu klein ausfallen darf, so wird:

Gl. 1a) . . . . $r_1 = R - b\,(n^2 - 1)$

Gl. 2a) . . . . $r_2 = R + b\,.\,n^2$

Gl. 3a) . . $r_2 - r_1 = b\,.\,(2\,n^2 - 1)$.

Aus dem Dreiecke der Krümmungsmittelpunkte folgt:

Gl. 4) . . . $\cos\alpha = \frac{r_2 - r_1}{2a} = \frac{2\,n^2 - 1}{2\,n^2}$

Gl. 5) . . $1 - \cos\alpha = \frac{1}{2\,n^2}$

Gl. 6) . . . $\sin\alpha = \frac{\sqrt{4\,n^2 - 1}}{2\,n^2}$

Gl. 7) . . $1 + \cos\alpha = \frac{4\,n^2 - 1}{2\,n^2}$.

*) Organ 1912, S. 86.

Die aus Textabb. 1 ersichtlichen Absteckgrößen ergeben sich nun wie folgt:

Gl. 8) . $t_1 = \frac{r_1 \sin\alpha}{1 + \cos\alpha} = \frac{r_1}{\sqrt{4n^2 - 1}}$

Gl. 9) . $v_1 = r_1 (1 - \cos\alpha) = \frac{r_1}{2n^2}$

Gl. 10) . $u_1 = r_1 \sin\alpha = r_1 \frac{\sqrt{4n^2 - 1}}{2n^2} = v_1 . \sqrt{4n^2 - 1}$.

Die Stücke t_2, v_2 und u_2 ergeben sich, indem man in Gl. 8) bis 10) den Zeiger 2 statt des Zeigers 1 setzt.

Die zur Nachprüfung dienenden Stücke x, y und z werden:

Gl. 11) . . $x = t_2 \cos\alpha = t_2 . \frac{2n^2 - 1}{2n^2}$

Gl. 12) . . $y = v_1 + v_2 = \frac{r_1 + r_2}{2n^2} = \frac{2R + b}{2n^2}$

Gl. 13) . . $z = \frac{v_1}{\cos\alpha} = \frac{r_1}{2n^2 - 1}$.

Bei nicht zu großen Werten für b kann man nun n so groß wählen, daß ohne Nachteil 1 gegen $2n^2$ und daher auch gegen $4n^2$ vernachlässigt werden kann. Die vorstehenden Gleichungen vereinfachen sich dann wie folgt.

Gl. 1b) . . . . $r_1 = R - bn^2$

Gl. 8a) . . . . $t_1 = \frac{r_1}{2n}$

Gl. 9a) . . . . $v_1 = \frac{t_1}{n}$

Gl. 10a) . . . . $u_1 = \frac{r_1}{n} = 2t_1$

Gl. 11a) . . . . $x = t_2 = \frac{r_2}{2n}$

Gl. 12a) . . . . $y = \frac{R}{n^2}$

Gl. 13a) . . . . $z = \frac{r_1}{2n^2} = \frac{t_1}{n} = v_1$.

Für $t_2 . v_2$ und u_2 gilt das zuvor Gesagte. Zur Nachprüfung dient die Beziehung:

Gl. 14) . . . $v_2 - v_1 = \frac{r_2 - r_1}{2n^2} = b . \frac{2n^2 - 1}{2n^2}$,

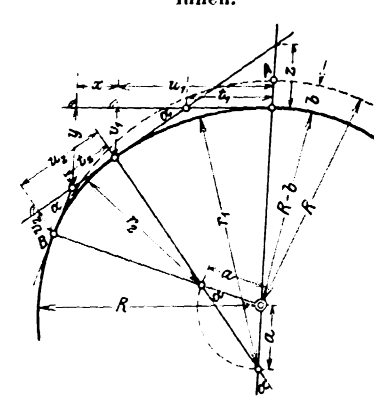
woraus sich bei Vernachlässigung von 1 gegen $2n^2$ ergibt:

Gl. 14a) . . . . $v_2 - v_1 = b$.

Die Länge AB der Verschwenkung ergibt sich genügend genau zu

Gl. 15) . . . $l = 2(t_1 + t_2) = \frac{2R}{n}$, was für die Wahl von n mitbestimmend sein kann, falls die Längenausdehnung der Verschwenkung durch örtliche Verhältnisse beschränkt ist.

Abb. 2. Verschwenkung nach innen.



Textabb. 2 zeigt die Verschwenkung nach innen. Für sie ist:

Gl. 1c) $r_1 = R + a - b = R + b(n^2 - 1)$,

Gl. 2b) $r_2 = R - a = R - bn^2$.

Die weitere Entwickelung führt zu denselben Formeln wie Gl. 8) bis 15) und bei hinreichend großem n zu den entsprechenden Vereinfachungen.

Die Berechnung für die Auseinanderziehung neben einander laufender Gleise, wie sie bei Anlage von Zwischenbahnsteigen vorkommt, sollte nicht für die Gleisachsen, sondern für die gemeinsame Bahnachse durchgeführt werden, indem man aus dieser zwei verschwenkte Bahnachsen entwickelt, deren Abstand um den ursprünglichen Gleisabstand geringer ist, als die zu erzielende Entfernung der Gleismitten.

Der Umstand, daß die vorstehenden Formeln nicht zu runden Werten für die Korbbogenhalbmesser führen, wiegt den Vorteil schneller und einfachster Berechnung um so weniger auf, als es sich bei den Verschwenkungen um kurze Übergangstrecken handelt. Auch dürfte es immerhin vorzuziehen sein, die Korbbogen mit unrunden Halbmessern zu berechnen und abzustecken, als den Übergang zur Vermeidung mühsamer goniometrischer Berechnungen allein durch Verschiebung nach dem Augenmaße mit Hülfe der bekannten Nachmessung von Sehnen und Pfeilhöhen auszuführen.

Belohnung nach „Wirksamkeit".

Ingenieur H. O. Jacobs von der Santa Fé-Bahn berichtet in einem Vortrage über ein 1904 in den Werkstätten der Bahn in Topeka eingeführtes Belohnungs-Verfahren für besonders gute Leistung. Ende 1906 hatte die Erfahrung bewiesen, es sei besser diese Belohnung unmittelbar in die Hände der Werkstattbeamten zu legen, das erste Verfahren wurde durch ein neues ersetzt.

Die Bezahlung der Arbeiter erfolgt zunächst als reiner Zeitlohn, unabhängig von der geleisteten Arbeit; wird aber für ein Stück eine festgesetzte »Grundzeit« eingehalten, so erhält der Arbeiter 20% Erhöhung. Die Grundzeit wurde von der Eisenbahnverwaltung nach den bisherigen durchschnittlichen Leistungen bestimmt, so daß jeder Arbeiter die »Grundzeit« einhalten kann, wenn er sich bemüht, Zeitverluste zu vermeiden. Der Stundenlohn wird so erhöht, trotzdem sinken die Herstellungskosten. Dieser Satz steht aber nicht fest, er wird vermindert, wenn die Grundzeit etwas überschritten, erhöht, wenn sie nicht ausgenutzt wird. Ein Arbeiter, der 150 Stunden für eine Leistung braucht, die er in 100 Stunden verrichten sollte, erhält keine Übervergütung, die Arbeit wird ihm mit 1,26 *M*/St bezahlt. Bringt er die Stundenzahl auf 75 herab, so erhält er 50 *M* oder 57% Stundenvergütung, also 1,98 *M*/St. Die Herstellungskosten werden dadurch von 150 . 1,26 = 189 *M* auf 75 . 1,98 = 149 *M* also um 21% verringert.

Erforderlich ist für dieses Verfahren:

a) eine bestimmte Beschreibung jedes Arbeitsvorganges;
b) die Festsetzung der Grundzeit für jeden Arbeitsvorgang in Zehntelstunden.

Diese Unterlagen sind von erfahrenen Fachleuten zusammen gestellt. Die Grundzeit für jedes Schema ist durch

planmäfsige Beobachtung verschiedener Schlosser so ermittelt, dafs sie von einem nicht gedankenlos arbeitenden Handwerker eingehalten werden kann. Auf Zeitverluste und Mängel an Wirksamkeit wird keine Rücksicht genommen; die Arbeiter müssen sich also die Verfahren guter Schlosser aneignen. Der Verdienst treibt die Arbeiter an, bis sie einen zufriedenstellenden Mehrverdienst erreichen, das Erreichen dieses Zieles zeigt, dafs die Grundzeit nicht zu kurz bemessen ist.

Der Werkmeister läfst beim Verteilen der Arbeit von einem Schreiber einen schriftlichen Auftrag auf Vordruck doppelt ausfertigen. Der Auftrag beschreibt das Verfahren, gibt die Stücknummer, die Grundzeit, die Arbeiternummer, die Rottennummer und die der Maschine an. Dieser Werkstatt-Auftrag wird dem Arbeiter durch den Stundenschreiber ausgeliefert, der in der Werkstatt bleibt, die Arbeitsstunden einträgt und die Auftragsscheine sammelt; der Arbeiter behält den Schein bis er mit der Arbeit fertig ist. Dann wird die verbrauchte Zeit auf dem Scheine eingetragen und dieser an den Stundenschreiber zurückgegeben; er bildet die Unterlage für die Ermittelung des Lohnsatzes und für die Buchung der Unkosten.

Das Verfahren läfst sich nicht ganz ohne Vorbereitung einführen. Verbesserung der Werkzeuge, der Maschinen und sonstigen Anlagen sollte der Einführung vorangehen, um die Arbeiter von Hemmungen frei zu machen.

Ferner ist sachkundige und gut durchgeführte Aufsicht hier noch nötiger, als in einer Werkstätte, wo nach Tagelohn gearbeitet wird. Die Arbeit mufs so geplant und geregelt werden, dafs die Arbeiter mit Vertrauen ihr Bestes leisten.

Die Vorteile der Ausnutzung der Wirksamkeit sind im Betriebe erwiesen. Die Leistungen der Werkstätte werden vergröfsert, die Herstellungskosten geringer, die Arbeiter verdienen mehr und sind mit ihren Werkzeugen zufrieden, die Stetigkeit der Arbeit wächst, die Sucht nach Ausständen schwindet.

Zu betonen ist, dafs zur erfolgreichen Einführung des Verfahrens besonders erfahrene Beamte gehören, nicht jeder im bisherigen Betriebe bewährte Beamte genügt dazu, wenn er nicht beweglichen Geistes ist. Auch bei deutschen Eisenbahn-Verwaltungen werden Versuche in der geschilderten Richtung angestellt.

G—w.

Verwendung von Titan- und Vanadium-Stahl.

Eine der schwerst belasteten Strecken ist die Einfahrt in den Hauptbahnhof der Neuyork-Zentralbahn in Neuyork: die Belastung einzelner Gleise wurde während des mehrere Jahre dauernden Umbaues noch gesteigert. Auf dieser und auf anderen besonders schwer belasteten Strecken der Bahn, wo Auswechselungen besonders schwierig sind, liegen Schienen aus Titanstahl, so auf der Niagarabrücke, in Tunneln, in den Bogen der Hochbahn der VI. Avenue in Neuyork, in einem scharfen Bogen der Buffalo und Susquehanna Bahn, und in einem solchen östlich von Mauch Chunk auf der Lehigh-Valley Bahn.

Bei einem Versuche Dr. P. H. Dudley's in einem Gleisbogen haben die Titanschienen in gleicher Zeit nur etwa 20 % der Abnutzung von gewöhnlichen Bessemerstahl-Schienen gezeigt. Beide Schienen wogen 49,6 kg/m, die Fufsbreite betrug 152,4 mm. Die Titanschienen verloren in sechs Monaten 0,501 kg/m, die Bessemerschienen in vier Monaten 1,637 kg/m.

Am 25. Juli 1911 veröffentlichte die »American Iron and Steel Association« über die Mengen Stahl, die 1910 mit verschiedenen Mischungen hergestellt wurden, folgende Zahlen:

Titan	Stahl	322 664
Nickel	»	105 514
Nickel-Chrom	»	51 440
Chrom	»	23 680
Mangan	»	19 143
Vanadium	»	8 948
Andere Mischungen		30 471
	Zusammen	561 466

1910 war also der Umsatz an Titanstahl um 30 % gröfser als die nächst grofse Menge, an Nickelstahl, und auch gröfser als der Umsatz in allen anderen Stahlarten zusammen.

Bei den Notwehren und Schleusentoren des Panamakanales wurden über 900 t Vanadium-Gufsstahl verwendet. Die Zapfen und Halsbänder der Schleusentore wiegen in 284 Stücken 517,38 t. Die Zahnstangen und Stirnräder für die Notwehre wiegen 613 630 kg. Bei allen Arbeiten wurde Ferro-Vanadium verwendet.

G—w.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Niederschrift über die XX. Technikerversammelung†) zu Utrecht am 4. bis 6. Juli 1912.

29 Vereinsverwaltungen sind durch 54 Abgeordnete vertreten.

Bei der Eröffnung der Versammelung weist der Vorsitzende Herr Ministerialrat von Geduly auf die für das ganze Eisenbahnwesen hohe Bedeutung hin, die die vorliegende Arbeit, die Feststellung der Beantwortung technischer Fragen des Eisenbahnwesens, besitzt.

Herr Generaldirektor Jonkheer Kretschmar van Veen richtet die Begrüfsung der niederländischen Verwaltungen mit dem Wunsche aus, dafs die mühevolle Arbeit dieser Versammelung von bestem Erfolge gekrönt werden, und dafs der Aufenthalt in der alten, niederländisches Wesen verkörpernden Stadt den Beteiligten volle Befriedigung gewähren möge.

Nach Abstattung des Dankes für die gastliche Aufnahme durch den Vorsitzenden tritt die Versammelung mit dem Berichte des österreichischen Eisenbahnministerium in die Beratung der Vorlage des Technischen Ausschusses ein.*)

Bezüglich der Bezeichnung der Herausgabe wird folgende Fassung beschlossen:

Herausgegeben vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen
als Beantwortung
technischer Fragen
nach den Beschlüssen der XX. Technikerversammelung vom
4. bis 6. Juli 1912 in Utrecht.

*) Ziffer II der 93. Sitzung in Köln, Organ 1912, S. 318.

†) XIX. Versammelung Organ 1910, S. 366. Letzter Ausschußbericht Organ 1912, S. 318.



Zunächst wird das Vorwort zu den Berichten über die Fragebeantwortungen genehmigt.

Die einzelnen Fragen werden aufgerufen, die Anträge des Fassungsausschusses und der gegenwärtigen Versammelung beraten und die Fragebeantwortungen so endgültig festgestellt. Die geschäftführende Verwaltung wird ersucht, die endgültige Drucklegung nunmehr veranlassen zu wollen.

Der Vorsitzende bringt den Dank der Versammelung für die fürsorgliche Vorbereitung gegenüber den niederländischen Eisenbahnverwaltungen zum Ausdrucke. Herr Ministerialrat von Weifs spricht dem Vorsitzenden der Technikerversammelung, Herrn Ministerialrat von Geduly, und dem des Unterausschusses, Herrn Ministerialrat Koestler, den Dank und die Anerkennung für die vortreffliche Leitung der Durchführung der nun beendeten schwierigen und wichtigen Arbeit aus.

Auszug aus der Niederschrift über die 94. Sitzung des Technischen Ausschusses in Utrecht am 5. Juli 1912. †)

An der Sitzung, die gelegentlich der XX. Technikerversammelung*) in Utrecht einberufen war, nahmen 44 Abgeordnete von 20 Vereinsverwaltungen Teil.

Den einzigen Punkt der Tagesordnung bildet die Neuwahl von acht technischen Mitgliedern des Preisausschusses, die nötig wird, weil die Amtsdauer des jetzigen Preisausschusses im September 1912 abläuft. Von den bisherigen Mitgliedern sind die Herren Oberbaurat Andrae, Dresden, und Ministerialrat Koestler, Wien, in den Ruhestand getreten, daher nicht mehr wählbar.

Die Stimmzettelwahl fällt nach kurzer Vorbesprechung auf die Herren:

1. Ober- und Geheimer Baurat von Bose, Strafsburg i. E.,
2. Oberbaurat Courtin, Karlsruhe,
3. Oberingenieur Dufour, Utrecht,
4. Generaldirektor von Enderes, Teplitz,
5. Oberbaurat Ranafier, Oldenburg,
6. Ministerialrat Rank, Wien,
7. Eisenbahn-Direktionspräsident Dr.-Ing. Rimrott, Danzig,
8. Ministerialrat von Weifs, München.

Bis auf die unter 2. und 7. genannten Herren erklären die Gewählten selbst oder durch Vertreter, dafs sie die Wahl mit Dank annehmen, von den übrigen Herren wird die Erklärung über die Annahme schriftlich eingeholt werden, nötigen Falles wird eine Ergänzungswahl stattfinden.

Den Herren Andrae und Koestler spricht die Versammelung ihren wärmsten Dank für ihre opferwillige Arbeit als Preisausschufs-Mitglieder aus.

Gemäfs Anregung von verschiedenen Seiten wird die nächste Sitzung*) in Graz vom 2. auf den 9. Oktober 1912 verschoben.

*) Organ 1912, S. 336.

†) Letzter Bericht Organ 1912, S. 318.

*) Ziffer XIV der Sitzung in Köln, Organ 1912, S. 320.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Spannungsmesser für schon gespannte Drähte. F. Largier.

(Génie civil 1911, 22. Juli, Band LIX, Nr. 12, S. 247. Mit Abbildungen.)

Der von F. Largier erfundene Spannungsmesser (Textabb. 1 bis 3) für schon gespannte Drähte und Seile besteht

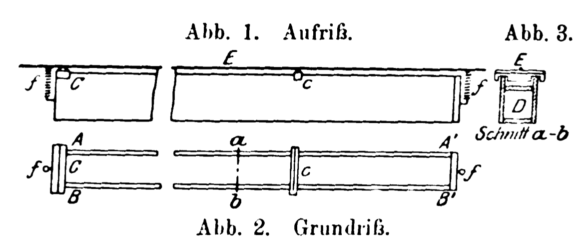


Abb. 2. Grundriß.
Abb. 1 bis 3. Spannungsmesser.

aus einem doppelten Richtscheite AA', BB', das einen Schallkasten D enthält und zwei Stützen, eine feste C und eine bewegliche c trägt. Beim Gebrauche hängt man die Vorrichtung am Drahte E beispielsweise durch zwei Drahtfedern f auf, die den Draht fest auf die beiden Stützen drücken, bringt den durch diese begrenzten Teil durch leichtes Anschlagen zum Schwingen und verschiebt die bewegliche Stütze, bis der durch den Schlag hervorgebrachte Ton mit einem durch eine Stimmgabel gegebenen übereinstimmt.

Ist N die Anzahl der Schwingungen in 1 Sek, L die Länge des schwingenden Drahtes, S die Spannkraft, F der Querschnitt, d das Gewichtsverhältnis des Drahtes und g die Beschleunigung der Schwerkraft, so ist $NL = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g S}{d F}}$. Da $\frac{S}{F}$ die Spannung σ ist, und man den Draht auf einen bestimmten Ton, also einen bekannten Wert von N eingestellt hat, so ist $L = k\sqrt{\sigma}$, worin k ein Festwert ist. L und σ sind also durch eine parabolische Beziehung verbunden, und man kann das Richtscheit derart einteilen, dafs man die Spannung σ auf der Teilung an der beweglichen Stütze ablesen kann.

Die Formel $NL = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g S}{d F}}$ gilt streng genommen nur für dünne und biegsame Drähte ohne eigene Steifheit. Je gröfser der Durchmesser der Drähte ist, desto gröfser ist auch die für denselben Wert von N einem bestimmten Werte von σ entsprechende Länge L. Will man daher die Spannung σ sehr genau haben, so mufs man eine besondere Teilung für jeden Durchmesser herstellen. B—s.

Tieferlegung des Tunnels unter der Van-Buren-Strafse in Chikago.

W. Artingstall.

(Engineering News 1912, Band 67, 8. Februar, Nr. 6, S. 270. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 5 auf Tafel XLIII.

Die Vertiefung des Chikago-Flusses erforderte die Tieferlegung dreier Tunnel unter der Washington-, der La Salle- und der Van-Buren-Strafse. Der Tunnel der Van-Buren-Strafse ist zweigleisig, die beiden anderen sind doppelt eingleisig. Das Gewölbe (Abb. 2, Taf. XLIII) war ein Backstein-Korbbogen von 9,14 m Spannweite in Kämpferhöhe, der Scheitel lag

6,1 m über dem des umgekehrten Gewölbes der Sohle. Ein Anfänger trennte Gewölbe und Sohle. Zur Tieferlegung dieses Tunnels wurde zunächst eine neue ebene Decke unter der alten gewölbten gebaut und dann die Sohle tiefer gelegt. Der umgebaute Tunnel ist in Abb. 3 bis 5, Taf. XLIII dargestellt. Die neue Decke wurde nur im Flufs-Teile gebaut und besteht aus Betonkappen zwischen 9,75 m langen, 813 mm hohen stählernen Trägern in 1,295 m Teilung. Diese Träger (Abb. 2, Taf. XLIII) ruhen auf Säulen von 381 m hohen I-Eisen, die in in das Backsteingewölbe gehauene Rinnen gesetzt und in Beton gebettet wurden. Der Raum zwischen der alten und neuen Decke an den Enden des Flufs-Teiles wurde durch Stirnmauern geschlossen. Über die ganze Decke und die Stirnmauern hinauf wurde eine wasserdichte Backsteinschicht gelegt, die in heifse Asphaltmischung gebettet und damit überzogen wurde. In diese Asphalt-Füllschicht wurde eine zweite Backsteinschicht mit 4 cm weiten Fugen gebettet, deren oberer Teil mit Zementmörtel gefüllt wurde. Diese Dichtung ist durch eine 30 cm dicke Betonschicht geschützt.

Die neue Entwässerung besteht aus einem Pumpenbrunnen in der Nordwand grade östlich der neuen Decke und aus zwei Sümpfen, einer grade gegenüber dem Pumpenbrunnen, der andere annähernd in der Mitte des Flufs-Teiles. Die Entwässerung der westlichen Zufahrt geschieht durch ein 305 mm weites verglastes Rohr, das entlang der Sohle nach einem Sammelbecken beim mittlern Sumpfe führt, und dann durch ein 457 mm weites Rohr, das unter der Sohle in 1 % Gefälle nach dem Sumpfe gegenüber dem Pumpenbrunnen führt, mit dem er durch ein 457 mm weites Rohr verbunden ist. Die östliche Zufahrt wird durch ein 305 mm weites Rohr entwässert, das entlang der Sohle nach dem Sumpfe gegenüber dem Pumpenbrunnen führt.

Die Schienenoberkante liegt beim Pumpenbrunnen ungefähr 6,7 m über dem Entwässerungsrohre vom mittlern Sumpfe. Da dies ungefähr 9 m Saughöhe machte, mufste eine Pumpenkammer unter Schienenoberkante gebaut werden. Hierbei mufsten die Mauern auf beiden Seiten des alten Pumpenbrunnens unterfangen werden. Dieser hatte eine $1,83 \times 1,52$ m grofse Öffnung, war 2,74 m hoch und hatte einen nach dem Kesselraume des Gebäudes über dem Tunnel führenden, 1,52 m weiten Schacht. Unmittelbar über diesem Teile befinden sich die die Decken eines doppelten siebengeschossigen Gebäudes tragenden Säulen, deren Gründungen von dem Tunnelgewölbe getragen werden.

B—s.

Tunnel des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn.

G. Gibbs.

(Electric Railway Journal 1911, Band XXXVII, 3. Juni, Nr. 22, S. 955. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel XLIV.

Der Neuyork-Endzweig der Pennsylvaniabahn vom Manhattan-Übergange östlich von Neuark in Neujersey bis zum östlichen Ende des Sunnyside-Bahnhofes auf Long-Island ist im Ganzen 21,4 km lang. Die ganze Länge der Haupt- und Bahnhofs-Gleise beträgt 152,1 km, die der eingleisigen Tunnel 25 km, der Rohre unter den Flüssen, Abb. 6 Taf. XLIV, 19,3 km. Alle Haupt- und Bahnhofs-Gleise werden elektrisch betrieben. Die Züge der Pennsylvaniabahn werden durch Lokomotiven befördert, die der Long-Island-Bahn bestehen aus Wagen mit Vielfachsteuerung.

Die Tunnel werden im regelrechten Betriebe durch die Kolbenwirkung der Züge genügend gelüftet. Für aufsergewöhnliche Verhältnisse und unregelmäfsige Zugfolge ist eine besondere Lüftungsanlage vorgesehen. Die Lüfter der Ost-Flufs-Tunnel können vom Elektrizitätswerke, die der Nord-Flufs-Tunnel von der Betriebsanlage an- und abgestellt werden. Die für einen Tunnelquerschnitt erforderliche Luftmenge ist zu ungefähr 1700 cbm/Min angenommen, die die Luft der Rohre stündlich drei Mal vollständig erneuern wird.

Die Luft wird in der Fahrrichtung in den Tunnel getrieben. Zu diesem Zwecke ist auf jeder Seitenbank des Tunnels eine geteilte Düse eines sich verjüngenden Leitungsrohres angebracht. Die Anordnung der Tunnel und Schachtöffnungen erforderte im Ganzen 14 Sätze von Lüftungsvorrichtungen an verschiedenen Stellen mit einer Leistungsfähigkeit von 31670 cbm/Min im Ganzen. In zwei Fällen wurden Saug- statt Druck-Lüfter verwendet, um an den westlichen Enden der durch die Stadt führenden Tunnel, wo sie in dreigleisige Tunnel nahe dem Hauptbahnhofe übergehen, einen Luft-Rückstrom zu erzeugen, damit keine Luft von den Tunneln unter und in das Empfangsgebäude getrieben werde.

Die Lüfter sind von der vielflügeligen »Sirocco«-Bauart und werden durch Riemen von Induktions-Triebmaschinen getrieben. Die Geschwindigkeit des Lüfters kann durch Kegelrollen auf 70 % bis 40 % der Grundgeschwindigkeit eingestellt werden.

B—s.

Oberbau.

Verbessertes Verfahren der Schwellentränkung.

W. F. Goltra.

(Railway Age Gazette 1912, Band 52, 12. Januar, Nr 2, S. 59. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel XLIII.

Abb. 6 und 7, Taf. XLIII zeigen eine Anlage für ein verbessertes Verfahren der Schwellentränkung. Die bei der Tränkanstalt ankommenden Schwellen werden von Hand von den vollspurigen Wagen auf seitlich aufgestellte schmalspurige Kleinwagen umgeladen, die dann in die Dampfzylinder gefahren werden, wo die Schwellen 0,5 bis 4 St Frischdampf ausgesetzt werden, dessen Überdruck allmälig auf 1 bis 1,5 at gesteigert wird. Nach der Dampfbehandelung werden die Schwellen zur Austrocknung an der Luft im Bahnhofe gestapelt. Die beladenen Kleinwagen werden aus den Dampfzylindern auf eine Schiebebühne gezogen, die nach einem der gleichlaufenden Bahnhofsgleise bewegt wird, auf dem die Kleinwagen nach der Stapelstelle für die Schwellen gezogen werden. Die Bahnhofsgleise haben drei Schienen, so dafs ein regelspuriger Lokomotivkran auf einem Gleise auf einem andern stehende Schmalspurwagen entladen kann. Nach einer Lagerung von durchschnittlich

ungefähr drei Monaten werden die Schwellen durch eine Dexel- und Bohrmaschine geschickt, die in einem regelspurigen Kastenwagen aufgestellt ist, der um den Bahnhof gefahren und den Schwellenstapeln gegenüber aufgestellt wird, mit denen er durch einen Ladebalken verbunden wird. Nach der Maschinenbehandelung werden die Schwellen über einen Ladebalken auf der andern Seite auf Kleinwagen geladen und zum vollständigen Trocknen und zur Erwärmung nach Öfen gebracht, in denen die Luft durch Heizschlangen erwärmt und durch einen Luftsauger in Umlauf gesetzt wird. In diesen Öfen bleiben die Schwellen durchschnittlich 24 St, während deren sich der Feuchtigkeitsgehalt auf 3 bis 4 % vermindert. Dann werden die Kleinwagen auf die Schiebebühne gezogen und in die Tränkzylinder gefahren. Jeder Zylinder fafst zwölf Kleinwagen mit je 45 bis 50 Schwellen, oder annähernd 560 Schwellen. Die Zeit einer vollständigen Behandelung im Tränkzylinder beträgt durchschnittlich 4 St und setzt sich wie folgt zusammen.

Beladen des Zylinders mit Schwellen . .	15 Min
Verdünnung der Luft bis auf 356 mm Quecksilber	45 »
Füllen des Zylinders mit Tränkstoff . .	15 »
Fortsetzung der Füllung mit Druckpumpe	90 »
Durch Prefsluft bewirktes Zurückdrängen des überschüssigen Tränkstoffes nach dem Vorratsbehälter	15 »
Verdünnung der Luft bis auf 356 mm Quecksilber zum schnellern Trocknen der Schwellen	30 »
Zurückblasen des letzten Überbleibsels des Tränkstoffes nach dem Vorratsbehälter	15 »
Öffnen der Tür und Entladen des Zylinders	15 »
Zusammen . .	240 Min.

Der Tränkstoff, Teeröl, Zinkchlorid, oder eine Mischung beider, wird vor dem Einlassen in den Tränkzylinder durch Heizschlangen auf 24° erwärmt. Die Trocknung ist vollendet, wenn der Überdruck für wenigstens 20 Min ohne weiteres Pumpen auf 7 at geblieben ist. Nach dem Trocknen der Schwellen werden die Kleinwagen auf ein Bahnhofsgleis gebracht, wo die Schwellen durch den Lokomotivkran auf regelspurige Wagen umgeladen werden.

Auf dem in Abb. 7, Taf. XLIII dargestellten Bahnhofe von ungefähr 8 ha und 6,5 km Gleislänge können bei Tag- und Nacht-Betrieb jährlich bequem 1,5 Millionen Schwellen getränkt werden. Wenn die Menge der zu tränkenden Schwellen auf 1 Million oder mehr wächst, würden der Anlage wahrscheinlich zwei Einheiten von je fünf Öfen hinzugefügt werden müssen.

B—s.

Umsetzung eines Entladepfluges. A. M. Clough.

(Railway Age Gazette 1911, II, Bd. 50, 16. Juni, Nr. 24, S. 1419. Mit Abbildungen.)

Auf der Neuyork-Zentral- und Hudson-Bahn wurde beim Verlegen eines zweiten Gleises da, wo eine Dampfschaufel einen Einschnitt erweiterte und die Bettung in der Nähe der Schaufel entladen wurde, der Entladepflug, statt jedes Mal nach Entladen eines Zuges nach dem ungefähr 5 km entfernten Ausweichgleise zu fahren, auf folgende Weise nach dem hintern Ende des Zuges gebracht. Der Zug fuhr nach der Dampfschaufel, die den mit Haken und Ketten versehenen Pflug aufnahm, bewegte sich langsam unter ihm fort, hielt wieder, und die Schaufel setzte den Pflug auf den letzten Wagen, wo er bereit war, einen andern Zug abzupflügen. Dann begann die Schaufel, am vordern Ende des Zuges zu laden.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Neue Kesselschmiede der englischen Nord-Ost-Bahn in Darlington.

(Engineer 1911, 29. Dezember, Nr. 2922, S. 655. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel XLIV.

Abb. 5, Taf. XLIV zeigt den Plan der neuen Kesselschmiede der englischen Nord-Ost-Bahn in Darlington. Sie ist 156,36 m lang und 66,75 m breit, die Höhe bis zu den Dachbindern beträgt 10,67 m, bis zu den Schienen der Kranwagen 7,32 m. Sie hat an der Ostseite eine Halle von 18,288 m Spannweite für Kesselbau, dann folgt eine ebenso weite für Kessel-Ausbesserung, darauf eine Halle von 9,144 m Weite für die Maschinenanlage und an der Westseite eine Halle von 18,288 m Weite für Ausbesserung der Tender-Wasserbehälter.

Der Nietturm liegt am Südende der östlichen Halle. Er hat einen besondern Kran, der in der Querrichtung des Gebäudes in 14,17 m Höhe über dem Fufsboden läuft; er wird durch Prefswasser-Zylinder betrieben und bedient die fest stehende Nietmaschine.

Die zwischen den mit gufseisernen Stützen versehenen Hauptsäulen hindurchgehende, mit T-Eisen an den Kranträgern hängende Wellenleitung wird mit Riemen durch Gleichstrom-Triebmaschinen von je 45 PS und 440 Volt getrieben, die auf erhöhten Betonklötzen mit geneigten Antrieben aufgestellt sind.

In einem Anbaue an der Südost-Ecke des Gebäudes befindet sich eine wagerechte Dreizylinder-Prefspumpe für Kesselprüfungen, deren Kolben 83 mm Durchmesser und 305 mm Hub haben. Die Pumpe kann 190 l/Min Wasser von 120 kg/qcm Druck liefern. Sie wird unmittelbar durch Zahnräder von einer elektrischen Triebmaschine getrieben, die in den Endstellungen des Speichers durch einen Prefswasser-Zylinder selbsttätig ab- und angestellt wird. Ein durch Prefswasser-Zylinder selbsttätig betätigtes Umström-Ventil bewirkt, dafs die Belastung der Triebmaschine anfangs ungefähr 25 % der vollen beträgt und allmälig bis zur vollen wächst.

Die Kraft für die Prefswasser-Bohr- und Stemm-Maschinen wird durch eine senkrechte, zweistufige Luftpumpe für 14 cbm/Min mit einer Siemens-Triebmaschine von 105 PS geliefert. Eine Plattenkanten-Hobelmaschine hat eine Einzel-Triebmaschine von 23 PS, eine Stanze und Schere haben eine von 22 PS, ein Plattenwalzwerk hat eine von 12 PS und zwei Doppel-Kran-Bohrmaschinen haben je eine von 10 PS.

Das Gebäude hat vier elektrische Laufkräne von je 25 t Tragfähigkeit, zwei in der Halle für Kessel-Herstellung und je einen in den beiden anderen grofsen Hallen. Die Kräne haben eine Laufkatze und vier Triebmaschinen, eine von 6,5 PS für

Längsbewegung, eine von 2,5 PS für Querbewegung, je eine von 10 PS für 25 t und 5 t Last. Die Längsbewegung ist 89 cm/Sek, die Querbewegung 51 cm/Sek. Die einen grofsen Teil der Maschinenanlage enthaltende kleine Halle hat zwei elektrische Laufkräne von je 5 t Tragfähigkeit. Jeder hat vier Triebmaschinen der oben angegebenen Leistungen. Die Geschwindigkeit dieser Kräne ist 1,52 m/Sek. Sie bringen die schweren Teile von dem das Gebäude durchquerenden Gleise nach den Maschinen. Aufser diesen elektrischen Kränen sind mehrere Prefswasser-Wandkräne verschiedener Gröfse vorhanden. Sechs von ihnen für 1,4 bis 1,8 t Last bedienen die verschiedenen Pressen, während eine Anzahl von Wand-Drehkränen die drei vorhandenen versetzbaren Prefswasser-Nietmaschinen tragen. Für das Setzen der Platten an den verschiedenen Maschinen sind Säulen-Drehkräne vorgesehen.

An der Ostseite des Gebäudes befinden sich vier Gaserzeuger von je 2,44 m Durchmesser und 2,74 m Höhe mit Wasserverschlufs für dauernden Umlauf, die zum leichtern Entladen der Kohle unter Geländehöhe versenkt sind. Drei der Gaserzeuger versorgen vier Gasöfen, deren Türen sich im Gebäude befinden. Ein Ofen dient nur zum Erwärmen der Kupferplatten zum Krempen von Hand. Ein bis an den Fufsboden versenkter, 2,44 m tiefer Wasserbehälter dient zum Kühlen nach dem Krempen.

In der östlichen Halle befinden sich drei Prefswasser-Kremp- und Präg-Pressen. Die gröfste hat eine Kraft von 300 t. Die gröfste Weite zwischen ihren Säulen beträgt 3,073 m, der Raum zwischen dem ganz gesenkten Tische und dem Oberhaupte 2,134 m. Der Hauptstempel hat 1,143 m Hub und ist mit einem innern Stempel von 75 t versehen. Das Oberhaupt kann an den Säulen 1,067 m gesenkt werden, das Unterhaupt hat vier Prefsstempel und zwei Stempel zum schnellen Heben des Tisches. Die beiden anderen Pressen geben 230 t und 100 t Druck.

Die Prüfung der Dampf-Eigenschaften der Kessel wird mit durch einen Luftsauger erzeugtem Zuge ausgeführt. Durch an der Wand befestigte Ventile wird der Kessel mit Wasser von Stadtdruck gefüllt, worauf die Wasserprüfung von den Wasserleitungen aus mit passendem Drucke vorgenommen wird. Dann wird ein Teil des Wassers entfernt und Feuer für die letzte Prüfung angewandt.

Die östliche Halle hat einen Satz von vier mit Seil getriebenen Maschinen zum Schneiden der Gewinde an Stehbolzen. Zwei von ihnen können an den Seiten oder Enden der Feuerkiste gleichzeitig arbeiten. Diese Maschinen befinden sich neben der Dreherei für kupferne Stehbolzen.

Die zweite Halle von Osten dient in ihrer südlichen Hälfte der Ausbesserung der Führerhäuser und Raddeckel und der Herstellung der Tender-Wasserbehälter. Die 18 × 12 m grofse Winkeleisen-Schmiede ist mit einem Walzwerke zum Biegen von Winkeleisen, einer Prefswasser-Presse und einer Prefswasser-Stabeisen-Richtmaschine versehen. Die nördliche Hälfte der Halle dient zu schweren Kessel-Ausbesserungen und kann 30 Kessel gröfster Bauart aufnehmen.

Die Stoffe zur Herstellung eines Kessels werden in der Mitte der östlichen Halle auf dem Quergleise angeliefert und entladen, worauf die Wagen das Gebäude an der Westseite verlassen.

Das Gebäude wird von 70 Bogenlampen von je 1600 Kerzen erleuchtet, die unter den Trägern der Laufkräne aufgehängt und in Stromkreisen von fünf Lampen angeordnet sind. An jeder der 75 Säulen des Gebäudes sind Verbindungen für den Prefsluftbedarf der verschiedenen versetzbaren Prefsluft-Werkzeugmaschinen, und eine Zweiweg-Hülse befestigt, mit der versetzbare Lampen und Triebmaschinen zum Gebrauche im Innern der Kessel verbunden werden können. An 19 der Säulen sind Glühlampen von je 32 Kerzen befestigt.

An der Ostseite des Gebäudes befinden sich ein Rohrschuppen von 43,89 × 6,1 m, ein Plattenschuppen von 32,92 × 18,288 m mit zwei 9,144 m weiten Hallen, ein Winkel- und Stab-Eisen-Schuppen von 10,97 × 6,1 m und ein allgemeines Lagerhaus von 30,48 × 12,19 m. Die östliche Halle des Plattenschuppens und das allgemeine Lagerhaus enthalten je einen elektrischen Laufkran von 3 t Tragfähigkeit. B—s.

Kleiner Rufs- und Funken-Fänger für Schornsteine von John in Ilversgehofen bei Erfurt.

Abb. 1. Ruß- und Funkenfänger.



Textabb. 1 stellt einen für kleinere Feuerungen geeigneten Rufs- und Funkenfänger von John dar, der nach Art der Wetterfahnen betrieben stets die Windseite der Ausströmöffnung deckt und grobe Rufs- und Funkenstücke in einem Sammelkasten zurückhält. Der Fänger ist so auf den Rauchzug zu setzen, dafs der Schornsteinfeger ihn zum Zwecke der Öffnung der Reinigungstür leicht erreichen kann. Eine ähnliche Anordnung, jedoch ohne Stellung durch den Wind ist für unmittelbares Aufsetzen auf einen Ofen oder eine Feuerung eingerichtet. Die Einführung bezweckt in erster Linie die Befreiung der Orte von der Rufs- und Rauch-Plage, die bekanntlich grade vornehmlich aus den kleinen Feuerungen erwächst.

Maschinen und Wagen.

Handhebelbremse für Güterwagen.

(Revue générale des chemins de fer, Dezember 1911, Nr. 6, S. 396. Mit Abb.)

Hierzu Abb. 8 und 9 auf Tafel XLIII.

Eine gröfsere Anzahl von zweiachsigen Güterwagen mit 20 t Tragfähigkeit und von Drehgestellwagen der französischen Westbahn ist mit Sperradbremsen ausgerüstet, die mit Handhebeln von der Seite aus bedient werden. Der Hebel L sitzt nach Abb. 8 und 9, Taf. XLIII fest auf einer unter dem Rahmen doppelt gelagerten Bremswelle, die eine am andern Ende am Hebel J angreifende Schraubenfeder r in die Losstellung zu drehen sucht. In der Mitte der Welle ist ein Daumenhebel D befestigt, der beim Niederlegen des Hebels L zur Bremsung eine lose Sperrscheibe R bis zu einem Anschlage mitnimmt.

Eine unter dem Gestellrahmen gelenkig befestigte Sperrklinke C wird durch Federdruck in die Zähne des Sperrades eingeklinkt und stellt sie beim Bremsen fest. Eine Zugstange greift aufsermittig an R an und überträgt den Bremszug auf ein Westinghouse-Bremsgestänge mit vier Bremsklötzen an einer Achse. Um die Bremse auch von der andern Wagenseite betätigen zu können, kann ein zweiter Hebel mit Bremswelle und eine Zugstangenverbindung mit Doppelhebeln zur Scheibe R angebracht werden. Zum Niederdrücken des Hebels in Bremsstellung ist nur geringe Kraft nötig. Zum Lösen wird der Hebel L angehoben, der Daumen D schlägt unter die Seitenwange der Sperrklinke und gibt dadurch die Sperrscheibe und das Bremsgestänge frei. Versuche ergaben bei leeren Wagen eine Bremskraft von 80 kg auf 1 t Leergewicht, einen Bremsweg von $[0{,}05\,(V\,km/St)^2]$ m. Bereits über 1000 Wagen sind mit der Einrichtung versehen, weitere 6000 damit bestellt. Eine ähnliche Bremse ist bei den Drehgestellwagen von 30 und 40 t Tragfähigkeit in Anwendung; das Gestänge ist vereinfacht, die zwei Achsen eines Gestelles werden einseitig gebremst, die Schraubenfeder ist durch ein Gegengewicht ersetzt.

A. Z.

Selbstentlader mit 40 t Tragfähigkeit.

(Ingegneria ferroviaria, Dezember 1911, Nr. 23, S. 369 Mit Abbildungen.)

Aus den Werkstätten von Orenstein und Koppel und Arthur Koppel in Spandau ist kürzlich eine Anzahl von Güterwagen von 40 t Tragfähigkeit mit selbsttätiger Boden- und Seiten-Entleerung für eine italienische Gesellschaft abgeliefert worden. Die beiden zweiachsigen Drehgestelle amerikanischer Bauart tragen den ganz aus Walzeisen gebauten Rahmen, auf dem der Stahlblechkasten von 60 cbm Inhalt ruht. Seine Stirnwände sind geneigt, die Seitenwände senkrecht bis auf die oberen Kanten, die 3,7 m über Schienen-Oberkante liegen und daher entsprechend der Umgrenzungslinie einwärts gebogen sind. Grofse Handräder an der Langseite des Wagens dienen zum Einstellen der Bodenklappen mit Zugketten, deren Anordnung die Entladung aller oder einzelner Klappen zwischen den Schienen oder nach einer beliebigen Seite möglich macht. Die Zug- und Stofs-Vorrichtungen entsprechen den Vorschriften des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, die sonstigen Einzelheiten den Regelformen der preufsischen Staatsbahnen. Der 14,15 m lange Wagen wiegt leer 20 t. Eine Spindelbremse auf einer der Endbühnen wirkt auf die beiden Achsen eines Drehgestelles.

A. Z.

Lokomotiv-Dampftrockner der London und Südwest-Bahn.

(Engineer 1912, Januar, S. 23. Mit Abbildungen.)

Der von Dugald Drummond bei der London und Südwest-Bahn für 10 bis 20° Überhitzung eingeführte Dampftrockner zeigt die Bauart von Trevithick. Er besteht aus zwei in der Rauchkammer vor der Rohrwand angebrachten Gufsstahlgehäusen, die eine Anzahl in der Verlängerung der Kessel-Heizrohre angeordneter, 51 mm weiter und 203 mm langer Rohre enthalten. Der vom Regler kommende Dampf tritt durch ein Gabelrohr in die beiden Gehäuse ein. Ablenkbleche sorgen dafür, dafs er, zum Boden strömend, alle Heizrohre eines jeden Gehäuses umspült und dann den Weg zum obern Teile der Gehäuse nimmt, wo das zum Schieberkasten führende Dampfrohr anschliefst.

Die der Quelle beigegebenen Abbildungen zeigen die Einrichtung für eine 2 B . II . ⌈ . S.-Lokomotive mit Zylindern von 483 mm Durchmesser, 660 mm Kolbenhub und Triebrädern von 2007 mm Durchmesser.

—k.

Einwellenstrom-Lokomotiven.

(Génie civil, April 1911, Nr. 24, S. 500. Mit Abb. Electric Railway Journal, October 1911, Nr. 15, S. 647. Mit Abb.)

Zu Vergleichsversuchen hat die französische Südbahn sechs Lokomotiven für elektrischen Antrieb von verschiedenen Werken bezogen, die folgenden allgemeinen Bedingungen genügen mufsten. Das Dienstgewicht sollte etwa 80 t, die Achslast 18 t, das Reibungsgewicht 54 t betragen. Die Achsen sollten im festen Rahmen in der Folge 1 C 1 bei einem festen Achsstande von höchstens 4,0 m angeordnet sein. Zum Antriebe war Einwellen-Wechselstrom von 12 000 V aus einer Oberleitung vorgesehen. Zusammenstellung I gibt die Hauptabmessungen der Versuchslokomotiven.

Zusammenstellung I.

Werk	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft	Thomson-Houston-Gesellschaft	Westinghouse-Gesellschaft	Elektromechanische Gesellschaft in Bourget	Nord- und Ost-Werke in Jeumont	Schneider und Comp. in Creuzot
Gewicht im Ganzen . . . . . . t	85	88	81	84	80	82
Ganze Länge . . . . m	13,14	13,74	11,37	13,14	15,27	14,16
Ganzer Achsstand . . . . . . „	9,6	7,6	8,8	9,2	10,6	9,8
Triebraddurchmesser . . . . . „	1,31	1,31	1,2	1,6	1,5	1,33
Anzahl der Triebmaschinen	2	2	2	2	3	2
Leistung . . . . PS	800**)	600*)—750**)	600*)	—	400*)	—
Antrieb der Achsen	Schrägliegende Triebstangen mit zwei Zwischenwellen	Triebstangen mit Zwischenwellen	Zahnräder und Triebstangen	Triebstangen in unmittelbarer Verbindung mit den Kuppelstangen	Zahnräder	Triebstangen mit Zwischenwellen

*) Im Dauerbetriebe. — **) Während einer Stunde.

Die Quelle bringt noch einige Angaben über die Lokomotive der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft deren Gestell von Henschel und Sohn in Cassel gebaut ist. Im Gefälle wird, wie bei den anderen Versuchslokomotiven, Strom ins Netz zurückgeliefert.

A. Z.

Lokomotiv-Überhitzer nach Churchward.

(Revue générale des chemins de fer 1910, August, S. 125. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 15 auf Tafel XLIII.

Die englische Grofse Westbahn, bei der 8 % des Lokomotivbestandes mit Rauchröhren-Überhitzern nach Schmidt ausgerüstet sind, hat versucht,

1. den Überhitzer, besonders die Anordnung und Führung der Rohre zu vereinfachen, damit die Herstellungskosten ermäfsigt werden;
2. die einzelnen Teile des Überhitzers leicht auswechselbar zu machen, damit auftretende Schäden nicht zu einer Aufserdienststellung der Lokomotive zu führen brauchen;
3. die Rohre jeder Überhitzerzelle und den Dampfsammelkasten selbst so anzuordnen, dafs die Rauchrohre von der Rauchkammerseite aus leicht gereinigt werden können.

Der unter diesen Gesichtspunkten von Churchward, Oberingenieur der genannten Bahn, entworfene Überhitzer zeichnet sich vor ähnlichen durch einfachere Anordnung, durch die Art der Verbindung der Überhitzerzellen mit dem Sammler und durch die Lage des letztern aus. Entgegen den bei anderen Überhitzern nötigen verwickelten Formen, sind die Überhitzerrohre des Churchward-Überhitzers ganz oder doch fast gerade. Diese Form und die Art ihrer Verbindung mit dem Sammelkasten erleichtert das Ein- und Ausziehen. Der Sammelkasten liegt zwischen den beiden wagerechten Rauchrohr-Reihen und trägt mit zur Überhitzung bei, weil er von den nach dem Schornsteine strömenden Abgasen umspült wird. Der Mangel anderer Überhitzer mit oberhalb der Rauchrohre liegenden Dampfsammelkasten, dafs die von den Rauchrohren nach dem Sammelkasten geführten und zu dem Zwecke gekrümmten Überhitzerrohre der Erzielung kräftigen Zuges in der oberen Rohrreihe hinderlich sind, fällt bei dem Churchward-Überhitzer fort.

Wie die Abb. 12 und 13, Taf. XLIII zeigen, sind die je drei ⊏-förmige Überhitzerrohre aufnehmenden Rauchrohre unterhalb der obersten Heizrohrreihe in zwei wagerechten Reihen von je sieben angeordnet. Die Rohre haben 127 mm äufsern Durchmesser und 5 mm Wandstärke. Eine gute Verbindung mit der Feuerbüchsrohrwand wird dadurch gesichert, dafs das einzuziehende Ende flaches Gewinde erhält, das beim Einwalzen der Rohre in die kupferne Wand hineingedrückt wird. Zwischen den beiden Rauchrohrreihen liegen einige Heizrohre, die die einzigen, durch den Dampfsammelkasten verdeckten sind. Sie können aber von der Feuerbüchse aus gereinigt werden.

Der Dampfsammelkasten (Abb. 14 und 15, Taf. XLIII) ruht mit den Füfsen c c auf zwei an die Rauchkammerwandung genieteten Winkeln. Er ist durch eine wagerechte Wand h in zwei Kammern geteilt, deren obere j den Nafsdampf und deren untere k den überhitzten Dampf aufnimmt. Die Vorderwand des Kastens ist mit zwei Reihen Bohrungen o_1, o_2 . . . und o_3, o_4 . . . versehen. Die überstrichelten Bohrungen o_1 und o_3 stehen mit der Nafsdampfkammer j in Verbindung, und zwar die Bohrungen o_1 unmittelbar, die Bohrungen o_3 durch die Kanäle q_1. Ferner sind die Bohrungen o_2 durch die Kanäle q_2 und die Bohrungen o_4 unmittelbar mit der Heifsdampfkammer k verbunden.

Damit der Dampf mit möglichst gleicher Geschwindigkeit den Dampfsammelkasten durchströmt, hat dieser die in Abb. 15, Taf. XLIII angegebene Form erhalten; sie ermöglicht auch geringes Gewicht. In jedem Rauchrohre sind drei Überhitzerrohrstränge untergebracht, die 495, 400 und 305 mm vor der Feuerbüchsrohrwand endigen und je aus zwei, durch Kappen t verbundenen Einzelrohren gebildet werden (Abb. 12, Taf. XLIII). Zur Reinigung der Rohre dienen Reinigungschrauben. In ihrer gegenseitigen Lage werden die Rohrstränge durch hufeisenförmige Klammern gehalten (Abb. 12 und 13, Taf. XLIII). Mit dem Dampfsammelkasten sind die Überhitzerrohre unter Zwischenschaltung gufseiserner Hohlkörper n verbunden, deren Form sich aus Abb. 10 und 11, Taf. XLIII ergibt. In diesen Hohlkörpern werden die Rohre durch einfaches Aufwalzen befestigt. Um dieses auszuführen und die Rohre reinigen zu können, ist gegenüber jeder Rohrmündung eine Reinigungschraube r angeordnet. Das Reinigen der Rauchrohre wird dadurch erleichtert, dafs die Überhitzerrohre möglichst nahe an die Innenwandung gerückt sind und den mittlern und untern Teil der Rauchrohre frei lassen (Abb. 13, Taf. XLIII).

Die in der Rauchkammer liegenden Überhitzerteile sind mit einem Blechmantel B umgeben, der zwei Klappen u und v_1 enthält. Die Klappe u wird durch einen Dampfzylinder D (Abb. 12 und 13, Taf. XLIII) geöffnet, wenn diesem beim Öffnen des Reglers durch eine Leitung e vom Dampfsammelkasten Dampf zufliefst. Wird der Regler geschlossen und tritt damit die Gefahr des Verbrennens der Überhitzerrohre ein, so schliefst sich die Klappe u unter Einwirkung des Gegengewichtes x. Die Klappe v_1 dient nur den Zwecken der Reinigung und Unterhaltung des Überhitzers; sie wird in diesen Fällen durch einen Haken am Schornsteinunterteile befestigt.

Der Nafsdampf tritt durch den Regler F und die Rohre f_1 und f_2 in die Nafsdampfkammer j ein, dann durch die Bohrungen o_1 und o_3 und die Gufskörper n in die Überhitzerrohre. Der zweite Strang dieser Rohre führt ihn darauf in die Heifsdampfkammer k, von wo aus er durch die Rohre f_3 und f_4 zu den Zylindern gelangt.

Der Überhitzer hat sich bereits bei 50 Lokomotiven der englischen Grofsen Westbahn bewährt und soll weiter in alle gröfseren Lokomotiven eingebaut werden, wenn sie der Erneuerung der Rohrwände bedürfen. —k.

Feuerlose B.-Werklokomotive.

(Railway Age Gazette 1911, November, S. 990. Mit Abbildungen.)

Die mit Zwillingswirkung arbeitende Lokomotive wurde von der »Lima Locomotive and Machine Co« in Lima, Ohio, für die »National Cash Register Co« gebaut. Der Kessel wird zur Hälfte mit Wasser gefüllt und dieses durch Einführen hochgespannten Dampfes von einer festen Kesselanlage aus erhitzt. Unter gewöhnlichen Verhältnissen braucht die Lokomotive nicht häufiger nach der Dampfentnahmestelle zurückzukehren, um dem Wasser von Neuem Wärme zuzuführen, als eine gewöhnliche Lokomotive Wasser nimmt. Je nach der zu leistenden Arbeit reicht eine Füllung für 2 bis 10 Stunden

aus, durchschnittlich kehrt sie täglich einmal zur festen Kesselanlage zurück. Der höchste Dampfdruck beträgt 10,9 at, beim Eintritt in die Dampfzylinder 4,22 at, der Spannungsabfall wird durch ein Druckminderventil bewirkt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	457 mm
Kohlenhub h	457 »
Triebraddurchmesser D	914 »
Äufserer Kesseldurchmesser	2134 »
Länge des Kessels	4890 »
Inhalt » »	15 cbm
Triebachslast G_1	34,97 t

Die Zugkraft wird zu 4409 kg angegeben.

Der grofse Durchmesser der Zylinder setzt die Lokomotive in den Stand, ihre Eigenwiderstände schon bei einem Kolbendrucke von 0,21 bis 0,28 at zu überwinden.

—k.

2 C 1 . IV . T . ┌ . S . - Lokomotive der englischen Grofsen Westbahn.

(Engineer 1912, Mai, S. 459. Mit Zeichnungen.)

Die »Grofser Bär« genannte Lokomotive ist mit einem Überhitzer nach Swindon ausgerüstet. Der Kessel zeigt die Belpaire-Bauart, die nach unten verbreiterte Feuerkiste ist mit einer Feuerbrücke versehen, die durch vier Siederohre von 86 mm äufserm Durchmesser und 5 mm Wandstärke gestützt wird. Zwei Zylinder liegen innen über der ersten, zwei aufsen über der zweiten Achse des vordern Drehgestelles. Die Kolben der Innenzylinder wirken auf die vordere, die der Aufsenzylinder auf die mittlere Triebachse, die Kurbelachse ist aus neun Teilen zusammengesetzt. Zur Dampfverteilung dienen über den Zylindern liegende Kolbenschieber von 203 mm Durchmesser. Die Schieber der Innenzylinder werden durch zwischen den Rahmen liegende Walschaert-Steuerung angetrieben, die der Aufsenzylinder mittels zweiarmigen Hebels von den durchgehenden Stangen der erstern aus. Die Umsteuerung erfolgt durch Schraube.

Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Tender ist mit einer Vorrichtung zum Wassernehmen während der Fahrt versehen.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	381 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	15,8 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1676 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2743 »
Heizrohre, Anzahl	141 und 21
» , Durchmesser, aufsen,	64 mm » 121 mm
» , Länge	6883 »
Heizfläche der Feuerbüchse	14,69 qm
» » Heizrohre	248,36 »
» » die Feuerbrücke stützenden Siederohre	2,25 »
» des Überhitzers	50,63 »
» im Ganzen H	315,93 »
Rostfläche R	3,88 »
Triebraddurchmesser D	2045 mm
Triebachslast G_1	61 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . .	97,54 t
Wasservorrat	15,89 cbm
Kohlenvorrat	6,1 t
Fester Achsstand der Lokomotive . . .	4267 mm
Ganzer » » »	10566 »
Ganze Länge der Lokomotive mit Tender	21698 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}75\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ . .	11103 kg
Verhältnis H : R = ...	81,4
» $H : G_1 =$	5,18 qm/t
» H : G = ...	3,24 »
» Z : H = ...	35,1 kg/qm
» Z : G = ...	182,0 kg/t
» Z : G = ...	113,8 »

—k.

Lokomotive des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn.

G. Gibbs.

(Electric Railway Journal 1911, Bd. XXXVII, 3. Juni, Nr. 22, S. 960. Mit Abbildungen.)

Auf dem Neuyork-Endzweige der Pennsylvaniabahn werden alle Züge mit elektrischen 2 B + B 2 . -Gleichstrom-Lokomotiven befördert, von denen 33 in Dienst sind. Die Triebmaschinen sind auf den Hauptrahmen über den Rädern angeordnet und durch Triebgestänge mit den Achsen verbunden.

Die gröfste von einer Lokomotive zu ziehende angehängte Last war auf 499 t festgesetzt, beträgt jedoch in unterbrochenem Dienste annähernd 635 t. Die Zugkraft einer Lokomotive beträgt 27 000 kg für 0,5 Min und 23 000 kg für 2 Min, oder dauernd 5400 kg bei 800 Amp, alles bei vollem Felde. Die Lokomotive soll einen Zug von 499 t angehängter Last auf der steilsten Tunnelneigung von 19,3 °/₀₀ anziehen und beschleunigen und mit ihm auf ebener gerader Strecke 96,6 km/St Geschwindigkeit erreichen.

B—s.

Betrieb in technischer Beziehung.

Betriebsergebnisse der Stadtbahn in Paris von 1900 bis 1911.

(Génie civil 1912, Band LXI, Nr. 6, 8. Juni, S. 126. Mit Abbildung.)

Zusammenstellung I enthält den durchschnittlichen jährlichen Reinertrag für 1 km Betriebslänge der Stadtbahn in Paris von 1900 bis 1911. Seit 1902, wo die Länge des Netzes ungefähr 15 km erreicht hatte, hat der Jahresertrag für 1 km nicht stark geschwankt, obgleich sich diese Länge allmälig fast verfünffacht hat.

Zusammenstellung I.

Jahr	Durchschnittliche Betriebslänge km	Jährlicher Reinertrag im Ganzen *M*	Jährlicher Reinertrag für 1 km *M*
1900	5,135	597 849.93	116 430,44
1901	13,329	1 409 808,51	105 770,01
1902	14,272	2 307 079,58	161 650,75
1903	23,442	3 528 333,44	150 513,33
1904	26,037	4 220 189,96	162 084,34
1905	31,754	5 219 435,64	164 360,96
1906	38,136	6 031 477,53	157 894,83
1907	44,338	6 885 311,43	155 291,43
1908	48,543	8 348 293,08	171 977,28
1909	54,414	9 135 810,49	167 894,48
1910	62,067	8 950 576,7	144 208,3
1911	70,601	11 052 210,24	156 544,67

B—s.

Bücherbesprechungen.

Entwickelung und Funktion der Bahnen niederer Ordnung im Verkehrswesen. Von Dr. H. Ritter von Wittek, Geh. Rat, K. K. Minister a. D., Mitglied des Herrenhauses. Zu »Schriften über Verkehrswesen«, herausgegeben vom Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. 1. Reihe, Heft 8. Wien 1912, A. Hölder. Preis 1,2 *M.*

Die Bahnen niederer Ordnung haben als Nähradern der kleinen Wirtschaftszweige, anderseits als feine Saugwurzeln der Stämme der Hauptbahnen seit Jahren die gröfste Bedeutung in der Volkswirtschaft gewonnen, und sind heute zu einem Verkehrsmittel geworden, das an Ausdehnung und innerer Bedeutung nicht mehr viel hinter dem Netze der Hauptbahnen zurücksteht. Die vorliegende zusammenfassende Darstellung und Würdigung ist daher ein verdienstliches Werk von um so gröfserm Erfolge, als der Verfasser zu den berufensten und bewährtesten Kennern des Gebietes gehört.

Die ersten deutschen Eisenbahnen Nürnberg-Fürth und Leipzig-Dresden. Herausgegeben von F. Schulze. Voigtländers Quellenbücher, Leipzig. Band 1. Preis 0,6 *M.*

Mit diesem Hefte beginnt eine umfassende Arbeit an der Festlegung der Quellen für die Kenntnis der Entwickelung der Eisenbahnen, die allmälig zu einer allgemeinen Sammelung der geschichtlichen Unterlagen des Eisenbahnwesens ausgebaut werden soll.

Je mehr wir uns von den Anfängen des Eisenbahnwesens entfernen, desto gröfser wird die Gefahr des Verlierens und Vergessens der alten Erfahrungen in unserm überhastenden und nur der Gegenwart lebenden Getriebe. Diese Loslösung von der Vergangenheit erzeugt aber leicht den Fehler, von den Vorgängern abgetane Dinge von Neuem zu erproben und so vergeblich zu arbeiten. Wir begrüfsen und empfehlen daher diese Zusammentragung der Grundsteine der Eisenbahngeschichte als besonders nützlich. Daneben ist zu betonen, dafs die Kenntnisnahme des Heftes durch die Vermittelung unmittelbarer Eindrücke aus der Kindheit des Verkehrswesens höchst anmutend und anregend wirkt.

Sammlung Göschen. Die Entwickelung des modernen Eisenbahnbaues. Von Dipl.-Ing. Prof. A. Birk. Preis 0,8 *M.*

Strafsenbahnen. Von Dipl.-Ing. A. Boshart. Preis 0,8 *M.* Leipzig 1911. G. J. Göschen.

Mit dem Streben, den nicht technischen Kreisen unserer Gesellschaft die Mittel zum Eindringen in das Wesen des heutigen Eisenbahnwesens in Land und Stadt zu bieten, widmen sich die beiden bekannten und erfolgreichen technischen Schriftsteller einer wichtigen Aufgabe unserer Zeit, denn ein erfolgreicher Ausbau unserer Verkehrsmittel ist nur möglich, wenn alle Schichten mehr und mehr von der Erkenntnis ihrer Bedeutung für den allgemeinen Fortschritt durchdrungen werden. Wir wünschen deshalb den beiden gut geschriebenen Heften weiteste Verbreitung.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Grofsherzogtum Baden für das Jahr 1911. Im Auftrage des Grofsherzoglichen Ministeriums der Finanzen herausgegeben von der General-Direktion der badischen Staatseisenbahnen zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 71. Nachweisung über den Betrieb der Grofsh. Badischen Staatseisenbahnen. Karlsruhe 1912, C. F. Möller.

Die Entwickelung des Lokomotiv-Parkes bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen. Vortrag gehalten im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. April 1911 von G. Hammer, Regierungsbaumeister, Berlin. Sonderdruck aus »Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen«. Berlin 1912, F. C. Glaser. Preis 5 *M.*

Im Anschlusse an den 1895 von Herrn Geheimen Oberbaurat Stambke gehaltenen Vortrag über die Entwickelungsgeschichte der Lokomotive in Preufsen bringt der Verfasser die Fortschritte dieser Entwickelung bis in die neueste Zeit zur Darstellung. und zwar nicht nur bezüglich der Bauordnung, sondern auch hinsichtlich der Prüfung und wirtschaftlichen Bewertung der Lokomotiven nebst den dazu dienenden Mitteln. Besondere Berücksichtigung finden die neuesten Verbesserungen, wie Ueberhitzung, Gestaltung der Dampfverteilung, Vorwärmung, Speisung, Erhöhung der Kesselspannung, Abscheidung von Kesselstein und Wasser und andere.

Grade die preufsisch-hessische Lokomotive bildet in ihrer grofsen Verbreitung nach Zweck, Art und Zahl einen besonders günstigen Boden für die Ermittelung von Erfahrungen für den Lokomotivbauer, auch fehlt es ihr nicht an einer eigenartigen Entwickelung, die durch den Vergleich mit anderen Richtungen besonders lehrreich wirkt.

Die Darstellungsweise ist vollständig, knapp und klar, zahlreiche Lichtbilder, Linienskizzen, Schaulinien und eine Tafel erläutern das Gesagte, in der Zusammentragung des Stoffes bekundet sich eine von wissenschaftlichem Sinne durchdrungene Auswertung der amtlichen Unterlagen.

Das Werk bildet ein sehr wirksames und dabei billiges Mittel zur Unterrichtung auf dem behandelten Gebiete. Wir empfehlen es den Fachgenossen angelegentlich.

Tabellen für Strafsenbrücken aus einbetonierten Walzträgern. Von Dr.-Ing. O. Kommerell, Kaiserl. Baurat im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen. Den Staatsbehörden in Preufsen durch Ministerialerlafs vom 28. Mai 1912 empfohlen. Berlin 1912, W. Ernst und Sohn. Preis 6,8 *M.*

Der Verfasser setzt seine Arbeiten an der einheitlichen Zusammenfassung der Entwürfe für kleinere, regelmäfsig vorkommende Brücken hier fort, die er mit den Windverbänden*) und den Eisenbahnbrücken**) begonnen hat.

Auf Grund eingehender Berechnung einer grofsen Zahl von Bauwerken nach vorher festgestellten einheitlichen Gesichtspunkten und Verfahren, deren Ergebnisse in umfangreichen aber übersichtlichen Listen zusammengestellt sind, kommt der Verfasser zu einem wirtschaftlichen Vergleiche zwischen reinem Eisenbau und dem Einbetonieren, der beispielsweise für gerade Brücken dahin ausläuft, dafs ersterer über letzteres unter etwa 15 m Stützweite vorteilhafter ist. Auch dieses Werk ist geeignet, die Aufstellung von Entwürfen wesentlich zu vereinfachen, ja fast unnötig zu machen, es wird sich daher bei den mit Bauausführungen Beschäftigten schnell einen weiten Freundeskreis erwerben.

*) Organ 1912, S. 76.
**) Organ 1912, S. 144.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band.	Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten.	20. Heft. 1912. 15. Oktober.

Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.

C. Guillery, Baurat in München.

Mit Zusammenstellung II der Bauverhältnisse und Zeichnungen Abb. 34 bis 49, 55 und 58 auf Tafel XLV und Abb. 50 bis 54, 56, 57 und 59 auf Tafel XLVI.

(Fortsetzung von Seite 289.)

II. Personen- und Güter-Wagen.

Hier sollen nur die neuen oder doch noch wenig bekannten, vom Hergebrachten abweichenden Besonderheiten der Ausführungen erwähnt werden. Die angeführten laufenden Nummern beziehen sich auf die Zusammenstellung der Bauverhältnisse.

II. A) Wagen für Reisende.

A 1) Wagen für Regelspur.

Nr. 1) Saalwagen der italienischen Staatsbahnen. (Abb. 34, Taf. XLV). Die Wände sind mit westindischem Zedernholz getäfelt und mit eingelegter Arbeit in Perlmutter geschmückt. In Scheidewänden und Zwischentüren ist reichlich Verglasung angeordnet, die Einfassungen sind vergoldet. Schlafgelegenheit ist mehrfach vorgesehen, eine kleine Kücheneinrichtung vorhanden. Die Ausrüstung des Wagens mit Brems- und Heiz-Einrichtungen befähigt ihn zum Verkehre auf den wichtigsten europäischen Bahnen. Elektrisch angetriebene Lüfter sorgen für Luftumlauf, als Notbeleuchtung sind Kerzen angeordnet.

Nr. 2) Durchgangswagen I. Klasse mit kleinem Saale (Abb. 35, Taf. XLV). Der Wagen ist einfacher ausgestattet und nur für den Verkehr auf italienischen Bahnen bestimmt.

Nr. 3) bis 6) Durchgangswagen I. bis III. Klasse neuer Bauart der italienischen Staatsbahn (Abb. 36 bis 39, Taf. XLV), deren einzelne Abteile von der einen Seite durch Aufsentüren, von der andern von einem mit fünf Türen versehenen Längsgange zugänglich sind; nur der Wagen III. Klasse (Abb. 39, Taf. XLV) hat beiderseits Aufsentüren und Mittelgang. In der I. Klasse sind Wände und Decken mit Linkrusta bekleidet, Gesimse und Leistenwerk in siamesischem Teakholze ausgeführt, in der II. Klasse sind Wände und Decken mit Pitchpine getäfelt, in beiden Klassen die Decken einfach weifs gestrichen. Aus Gesundheitsrücksichten sind die früher üblichen Plüschteppiche durch Linoleumbelag mit Korkunterlage ersetzt. Die beweglichen Fensterscheiben haben keine Rahmen und Gewichtausgleich nach Laycock. In der I. Klasse sind Landschaftsbilder als Wandschmuck verwendet.

Der Wagen III. Klasse (Abb. 39, Taf. XLV) ist zur Aufnahme von 24 längs gestellten Tragbahren für Verwundete eingerichtet, die inneren Querwände lassen sich entfernen, eine Stirnwandtür, eine innere und zwei Aufsentüren können erbreitert werden.

Nr. 7) Durchgangswagen I. und III. Klasse der italienischen Staatsbahnen für Ortverkehr (Abb. 40, Taf. XLV). Auch hier sind die Abteile III. Klasse beiderseits von aufsen und innen durch Mittelgang zugänglich. Der Wagen ist für Ortverkehr zu ermäfsigten Fahrpreisen bestimmt.

Bei allen neueren Personenwagen der italienischen Staatsbahnen ist für gute Beleuchtung, Heizung, Lüftung, Aborte und Waschgelegenheit gesorgt.

Nr. 8) Schlafwagen der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft (Abb. 41, Taf. XLV). Der Wagen zeigt die übliche Bauart, mit einem Waschraume zwischen je zwei Abteilen für zwei Lager, und zwei Aborten.

Nr. 9) Speisewagen der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft (Abb. 42, Taf. XLV) mit 36 Plätzen und Kellnerabteil. Der Verbindungsgang an der Küche ist zur Erleichterung des Verkehres schräg gelegt, wodurch zugleich an verfügbarer Länge gewonnen ist; diese ist zum Teile zur Anordnung gröfserer Vorräume am andern Wagenende benutzt.

Nr. 10) Speisewagen der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft (Abb. 43, Taf. XLV). Der Verbindungsgang an der Küche ist rechtwinkelig gekröpft, was dem Anrichteraume zugute kommt.

Nr. 11) Sechsachsiger Schlafwagen der Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt in Breslau (Abb. 44 bis 47, Taf. XLV). Zur bessern Raumausnutzung sind die Scheidewände zwischen je zwei Halbabteilen zweimal gebrochen, die Durch-

schnittsbreite der Halbabteile ist gegen frühere Ausführungen für die preufsisch-hessischen Staatsbahnen um 100 mm vergröfsert. Je zwei Halbabteile sind durch wechselseitig aufschlagende Drehtüren verbunden. Am breitern Ende ist ein Eckschrank für Wäsche eingebaut. Nach dem Verlassen des untern Schlaflagers kann dieses durch einen leichten Druck um 100 mm nach der Wand hin gerückt werden, indem die zum Umdrehen des Lagers dienenden Lenker und Schwingen verschiebbar angeordnet sind. Die Rückenlehne für den Tagessitz wird durch die der Länge nach zusammengelegte Matratze des obern Schlaflagers gebildet. Wird nur das untere Schlaflager benutzt, so bleibt das herabgeklappte obere in der Tagstellung (Abb. 45, Taf. XLV). Beide Matratzen werden dann für das untere Lager verwendet. Die regelmäfsig für das untere Schlaflager benutzte Matratze ist fest an die Abteilwand angeschlossen, so dafs der Spalt zwischen dem Lager und der Wand geschlossen ist (Abb. 46, Taf. XLV.) Fufsbänkchen neben den Wäscheschränken erleichtern das Stiefelschnüren.

Der Oberlichtaufbau ist gegen früher verbreitert, die Scheiben sind mittels Verwendung von Drehschiebern statt der langen Lüftungschieber wesentlich vergröfsert und mit Rollvorhängen versehen.

Die riemenlosen Metallrahmenfenster der Bauart Pintsch sind gegen unbefugtes Öffnen von aufsen gesichert. Dichtes Schliefsen der Rollvorhänge vermeidet Störungen der Reisenden beim Durchfahren hell erleuchteter Bahnhöfe. Nach der Fahrrichtung einstellbare Glasläden vor den Fenstern verhüten Zugluft bei teilweisem Öffnen der letzteren.

Statt Schiebetüren sind zwischen Seitengang und Abteilen geräuschlose Drehtüren angeordnet. Die Türdrücker sind fast ganz in die Türfläche versenkt.

Das Tragwerk der Kastenwände ist gegen früher so verstärkt, dafs die Beanspruchung durch ruhende Belastung von 7 bis 8 auf 4,5 kg/qmm herabgesetzt ist. Durch die Anwendung des neuen schmälern Endvorbaues (Abb. 47, Taf. XLV) ist die Vermehrung der Einsteigtritte um je einen und deren bequemere Anordnung ermöglicht. Die Stangen der Ausgleichpuffer sind hinten durch ein Querhaupt verbunden, an dessen mittlerm Teile zwei doppelt gefederte Druckstangen angreifen, die mit dem weiter nach innen liegenden Ausgleichhebel verbunden sind.

Zur Abschwächung der Übertragung der Erschütterungen des Drehgestelles auf den Wagenkasten sind die Hauptquerträger nur an ihren Enden unmittelbar mit den Langträgern des Untergestellrahmens verbunden und hier durch eine Gummizwischenlage abgefedert. Die Drehgestelle (Textabb. 29) sind in Anlehnung an die aus Holz und Eisen gebauten amerikanischen von der Bauanstalt neu entworfen. Die Wiegenfedern mit nur sechs Lagen sind zur Erzielung sanften Laufes hoch beansprucht.

Der Warmwasserofen der Bauart Pintsch mit gewellter Feuerbüchse ist beibehalten, die Rippenheizkörper der Abteile sind aber nur noch durch einen Hahn mit doppelter Bohrung mit der Warmwasserleitung verbunden. Der Stellhebel ist auf der Tischplatte vor dem Fenster in bequemer Lage angeordnet. Der durch Riemen angetriebene Stromerzeuger der Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung von Rosenberg ist an ein Drehgestell gehängt und speist einen in den Untergestellrahmen eingebauten Speicher. Aufser den fest in den Querwänden, dem Seitengange, den Vor- und Neben-Räumen angebrachten Lampen sind in den Abteilen Leselampen mit beweglichen Anschlüssen vorgesehen. Die Lampen in den Querwänden können von beiden Lagern aus geschaltet werden.

Dieser Wagen soll als Muster für die seitens der preufsisch-hessischen Staatsbahnen ferner zu beschaffenden Schlafwagen dienen.

Nr. 12) Durchgangs-Wagen I. und II. Klasse nach Musterzeichnungen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen (Abb. 48, Taf. XLV). Die Verwendung von Zedern- und Mkweo-Holz aus deutsch-afrikanischen Niederlassungen ist zu erwähnen. Letzteres ist bei wesentlich geringerm Preise dem amerikanischen Nufsbaume nahe verwandt und mit diesem gleichwertig.

Nr. 13) Durchgangs-Wagen II. und III. Klasse der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen (Abb. 49, Taf. XLV). Der zweiachsige Wagen mit mittlerer Längsverbindung ist hauptsächlich für kürzere Fahrten bestimmt.

Nr. 14) bis 17) Durchgangs-Wagen der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn (Abb. 50 bis 53, Taf. XLVI). Die innere Ausstattung des Saalwagens (Abb. 50, Taf. XLVI) ist unter künstlerischer Mitwirkung hergestellt. Die Tische des grofsen Saales (Textabb. 30) und die Täfelungen der Wände und Decken sind aus Zitronenholz gefertigt und bemalt. Auch in dem Saale läfst sich ein vollständiges Schlaflager herrichten, weitere fünf in den übrigen Räumen (Textabb. 31), deren Möbel und Wandtäfelungen aus Maulbeerfeige und französischem Ahorn gefertigt sind. Ähnlich diesen Räumen sind Gänge und Waschräume (Textabb. 32) ausgestattet. Die Kupferbeschläge sind in den Haupträumen vergoldet, in den Waschräumen und der kleinen Küche vernickelt. Die Sessel sind durchweg mit dem in Frankreich üblichen grauen Plüsche bezogen. Der Boden der Haupträume ist mit Plüschteppich gut abgestimmten Tons auf dicker Kuhhaardecke und Linoleum belegt, in den Waschräumen besteht der Bodenbelag aus verglasten Fliesen. Die grofsen Fenster mit Metallrahmen können bis an die Brüstung versenkt werden. Aufser seidenen Vorhängen gegen die Sonne sind Läden gegen nächtliche Kälte an-

Abb. 29. Drehgestell des Schlafwagens der Wagenbauanstalt Breslau.

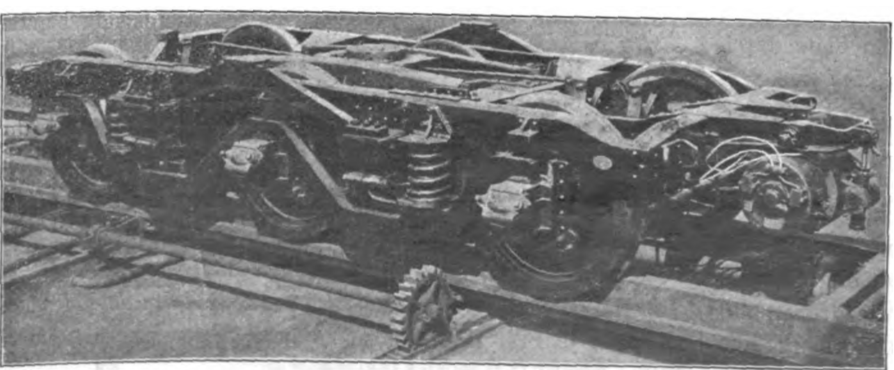


Abb. 30. Innenansicht des Saales im Durchgangs-Wagen der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

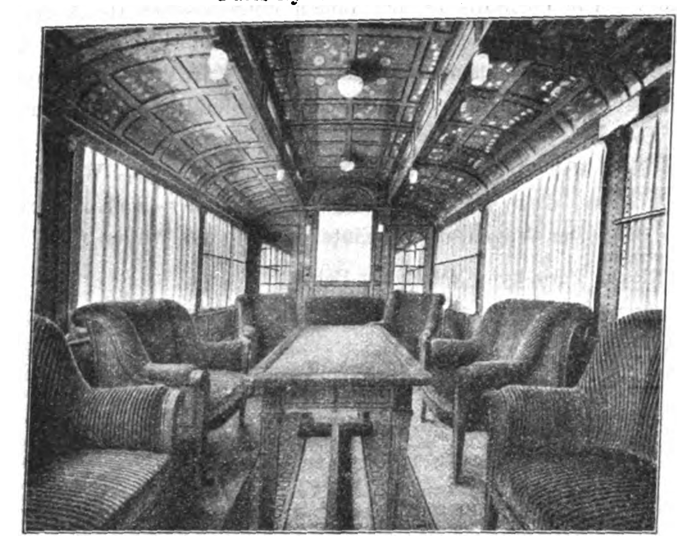


Abb. 31. Schlaflager im Durchgangs-Wagen der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

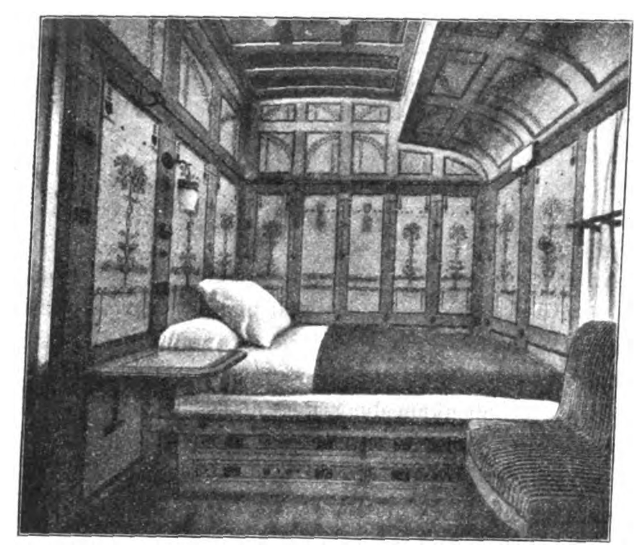
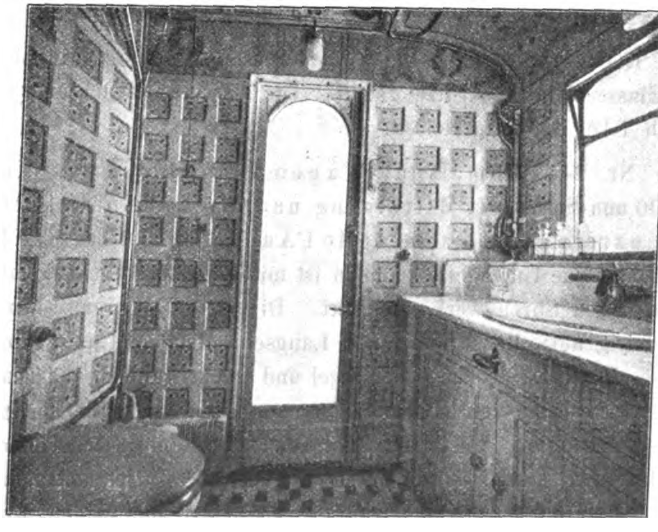


Abb. 32. Waschraum im Durchgangs-Wagen der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.



geordnet. Die Hähne der Waschräume sind mit einer Einrichtung zur Erwärmung des Wassers versehen. In der kleinen Küche können warme Getränke und warmes Frühstück bereitet werden, ein Eisschrank und Schränke für Leinwand und Geschirr sind vorgesehen.

In dem Wagen I. Klasse mit Saal und Schlafräumen (Abb. 51, Taf. XLVI) sind letztere mit hellbraunem Tuche und Mahagonitäfelung mit Einrahmungen aus Zitronenholz ausgestattet, die Decken mit bemalter Leinwand bespannt. Die Ausstattung der übrigen Räume nähert sich der sonst üblichen. Fensterläden aufser den Vorhängen sind auch in diesem Wagen angeordnet. Textabb. 33 und 34 zeigen den Saalraum tags und nachts.

Abb. 33. Saalraum des Durchgangs-Saal- und Abteil-Wagens I Klasse, Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, tags.

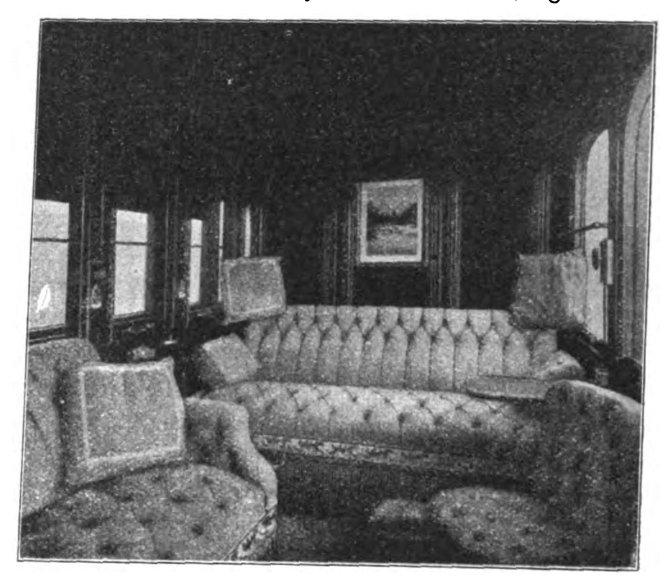
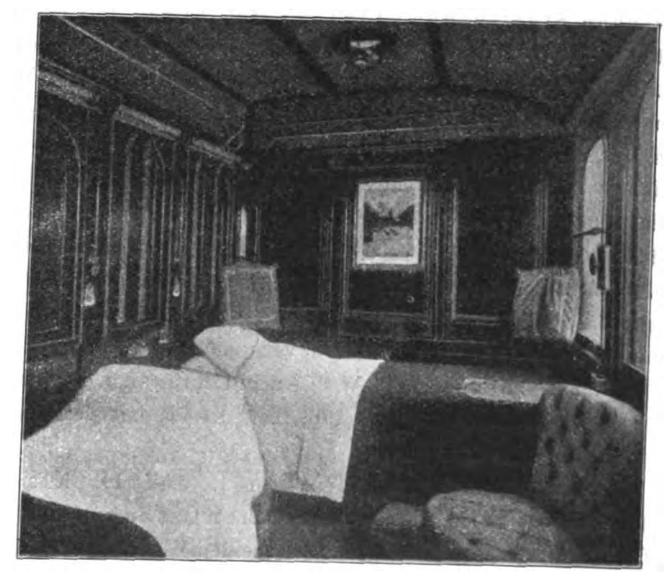


Abb. 34. Saalraum des Durchgangs-Saal- und Abteil-Wagens I. Klasse, Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, nachts.



Der Durchgangs-Wagen I. Klasse mit Schlafabteilen (Abb. 52, Taf. XLVI) hat die Dampf-Luft-Heizung von Heintz mit selbsttätiger Regelung der Wärme und des Wasserabscheidens, und zwar mit Rücksicht auf die Länge des Wagens in zwei getrennten Umläufen für je drei bis vier Abteile. Das Einfrieren der Wasserabscheider ist durch Einbau in eine mit Dampf geheizte Büchse verhütet.

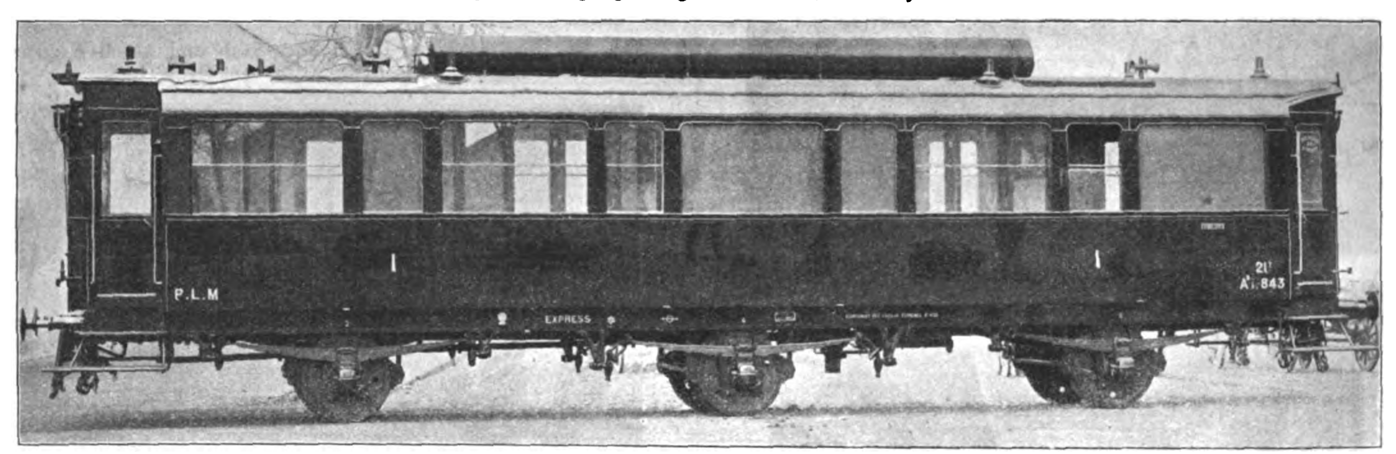
Ähnliche Wagen wie Abb. 52, Taf. VLVI haben die Orléans- und die Ost-Bahn in Betrieb.

Bei dem Durchgangs-Wagen III. Klasse (Abb. 53, Taf. XLVI) ist in der Mitte der Länge ein durch Aufsentüren zugänglicher Querflur eingebaut, mittels dessen der Seitengang von der einen zur andern Seite gekröpft ist, so dafs Gewichtausgleich besteht. Die beweglichen Einsteigtritte der mittleren Aufsentüren sind mit diesen zwangläufig verbunden.

An allen reinen Durchgangs-Wagen ist die von der Ausstellung in Mailand 1906 her bekannte Dampfheizung verwendet. Die ebenfalls in den Boden eingelassenen Heizkörper sind mit einer nicht gefrierenden Lösung von Kalziumchlorür gefüllt, die durch Dampf erwärmt wird. Zur Verbindung der Heizleitungen dient die etwas abgeänderte metallische Kuppelung der Ostbahn.

Nr. 18) Dreiachsiger Durchgangs-Wagen I. Klasse der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn (Textabb. 35). Der Wagen hat die Einteilung wie der Wagen Abb. 51,


Abb. 35. Dreiachsiger Durchgangs-Wagen I. Klasse, Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.



Taf. XLVI an den Enden. Er gibt ein Beispiel für die äufsere Ausstattung der Wagen der Verwaltung.

Nr. 19) Zweiachsiger Abteil-Wagen III. Klasse der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn (Abb. 54, Taf. XLVI). Der Wagen hat seitliche offene Längsverbindung und die in Frankreich übliche Heizung mit Heizkörpern, die mitten in den Abteilen in den Fufsboden eingelassen sind.

Nr. 20) Durchgangs-Wagen II. Klasse der französischen Staatsbahnen (Abb. 55, Taf. XLV). Das Untergestell dieses Wagens ist so stark gebaut, dafs auf die Inanspruchnahme der Tragkraft des Wagenkastens verzichtet ist.*) Die Längsrahmen und die übrigen tragenden Teile der Drehgestelle sind aus Stahlgufs. Das Holzwerk des Wagenkastens ist in Teakholz und Pitchpine ausgeführt, der Boden in den Abteilen und dem Seitengange mit Linoleum, in den Vorbauten und Waschräumen mit Porphyrolith belegt. Vor den Abteilen sind Schiebetüren mit Lederschlitten auf Glasschienen beibehalten, während bei den Wagen der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn und der Ostbahn Drehtüren verwendet sind.

Nr. 21) Durchgangs-Wagen III. Klasse der französischen Ostbahn (Abb. 56, Taf. XLVI) mit getrennten Abort- und Waschräumen.

Nr. 22) Durchgangs-Wagen I. und II. Klasse mit Schlafabteil der französischen Ostbahn (Abb. 57, Taf. XLVI). Das Holzwerk dieser beiden Wagen besteht aus Teak-, Pitchpine, und Eichenholz. In der III. Klasse sind die Sitze mit Kautschukleinen bezogen. Die Heizkuppelungen sind in Metall ausgeführt.

Der Wagen Nr. 22) mit Schlafabteil ist für die besonderen Verhältnisse des Verkehres nach Badeorten in Frankreich und im Auslande bestimmt.

*) Revue générale des chemins de fer, Juni 1904, S. 411.

A 2) Wagen für Schmalspur.

Nr. 23) Durchgangs-Wagen I. und III. Klasse von van der Zypen und Charlier für 950 mm Spur des sizilischen Netzes der italienischen Staatsbahnen (Abb. 58, Taf. XLV). Untergestell und Drehgestelle sind aus Formeisen zusammengenietet, ersteres ist durch Flacheisensprengwerke verstärkt. Die Zugvorrichtung ohne durchgehende Zugstange mit Schraubenkuppelung, liegt unter dem Mittelpuffer. Das Gerippe des Wagenkastens besteht aus Teakholz, die Bekleidung aus verzinntem Eisenbleche. Das stark gewölbte Dach hat doppelte Verschalung, die dazwischen liegenden Spriegel sind zum Teile durch Formeisen verstärkt. Die Fenster sind alle herablafsbar und mit Aufsenläden versehen. Sitze und Rückenlehnen der III. Klasse sind aus dreifach verleimten, gelochten Eichenfurnieren gebildet. Die Dampfheizrohre sind in der III. Klasse an den Aufsenwänden entlang geführt, in der I. Klasse unter die Sitze gelegt. Die Azetylenbeleuchtung ist nach Blériot eingerichtet.

Nr. 24) Schmalspur-Wagen I. und II. Klasse für 1000 mm-Spur mit Mittelgang und offenen Endbühnen, Frankreich, Département de l'Aube (Abb. 59, Taf. XLVI). Der hölzerne Untergestellrahmen ist mit Längswinkeln eingefafst und durch Sprengwerk verstärkt. Die Hardy-Bremse wirkt einseitig auf alle Räder. Die Langschwellen sind aus Pitchpine, Pfosten, Streben, Querriegel und Deckenrahmen aus Teakholz, soweit sie sichtbar sind, sonst aus Eichenholz, die Spriegel aus Eichenholz, Fufsboden und Dachverschalung aus Tannenholz. Das Dach ist mit Zink eingedeckt. Durch die ganze Länge geführte eiserne Zuganker verstärken den Wagenkasten, der aufsen mit Teakholz bekleidet ist. Die Täfelungen an Wänden und Decken sind in Birkenholz und «Venesta» aus-



25	26	27	28
Beleuchtung[1]	Heizung[1]	Bremsen[1]	Sonstige Ausrüstung
Abkürzungen Erklärung in Fußnote[1]			
El. mit Sp.; Notbel. mit Ke.	Da. L. Heintz und Wa.	We, Ha. und Spi.	Elektrisches Signal Kohn; Spiritus-Kochherd

geführt. Der innere Verbindungsgang liegt ähnlich wie bei Nr. 23 (Abb. 58, Taf. XLV).

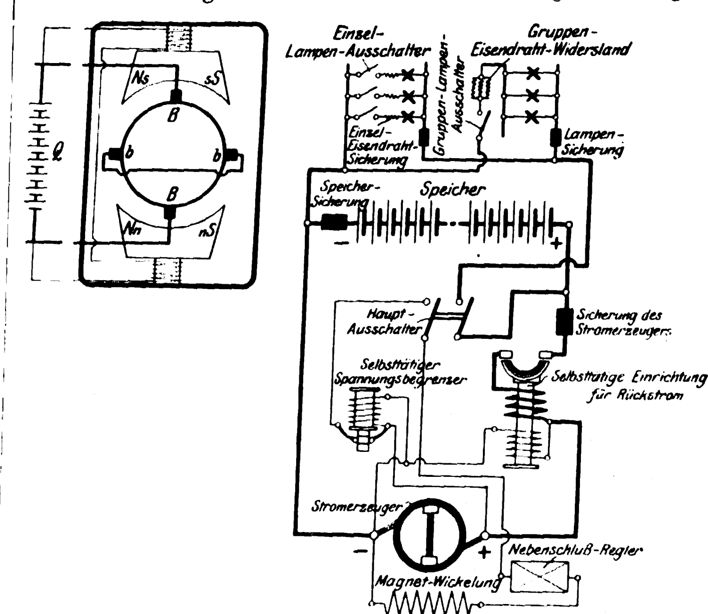
A 3) Einzelteile der Wagen für Reisende.

Nr. 25) Zugbeleuchtung von Rosenberg. Textabb. 36 und 37 zeigen die Anordnung des Stromerzeugers von Rosenberg und die Schaltung der Zugbeleuchtung der «Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung». Die Leistung des Stromerzeugers und die Richtung des erzeugten Stromes sind unabhängig von der Geschwindigkeit und Richtung der Fahrt. Stets gleiche Richtung des Stromes wird erreicht durch die Ankerrückwirkung des kurzgeschlossenen, zwischen den Hülfsbürsten bb (Textabb. 36) fliefsenden Stromes, während die Gleichmäfsigkeit der Stromstärke durch die Ankerrückwirkung des an den Bürsten BB abgenommenen Nutzstromes erhalten wird*). Als Spannungsregler dienen Eisendrahtwiderstände in Lampen mit Wasserstofffüllung, Überladen des Speichers wird durch einen selbsttätigen Spannungsbegrenzer, Rückfliefsen von Strom aus dem Speicher zur stillstehenden Maschine durch einen selbsttätigen Ausschalter verhindert. Selbsttätiger Anschlufs des Stromerzeugers an das Leitungsnetz erfolgt, sobald die Maschinenspannung die Speicherspannung übersteigt.

*) Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1906, S. 2041.

Abb. 36. Stromerzeuger von Rosenberg.

Abb. 37. Schaltung der Beleuchtungseinrichtung eines Eisenbahnwagens, Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung.



(Fortsetzung folgt.)

Formänderungen am schwebenden Schienenstofse.

Dr.-Ing. H. Saller, Regierungsrat zu Nürnberg.

O. Wiencke*) hat einen kurzen Aufsatz veröffentlicht, der auf eine frühere Abhandelung des Verfassers Bezug nimmt. Eine Beantwortung kann die früheren Erörterungen ergänzen und zur Klärung der Sache beitragen.

Wiencke berechnet zunächst unter der wohl etwas willkürlichen Annahme, dafs der Höchstwert des Biegungspfeiles am Schienenstofse bei der Annahme freier Auflagerung der Laschen an den Enden und unter Vernachlässigung der Einspannung der Schienen zu ermitteln sei, für ein gewähltes Beispiel einen Biegungspfeil von 0,0181 cm. Es ist kein Grund zu erkennen, warum sich die Durchbiegung am Stofse gerade nur auf die Laschenlänge beziehen solle. Auch Textabb. 1 bei Wiencke setzt die Neigung der Schiene noch über die Lasche hinaus fort. An dem Zustandekommen des »schädlichen Winkels« ist vermutlich der schon kurz nach der Neuherstellung beginnende Verschleifs der Laschen und Schienenanlageflächen in den Laschenkammern nicht minder beteiligt als die Biegung der Lasche selbst. Ist es doch bekannt, dafs die seitlichen Laschen nur unzulänglich das dauernde Anliegen genügend grofser Druckflächen für die gleichmäfsige Übertragung des Biegemomentes von einer Schiene auf die andere gewährleisten und dafs sie daher ganz besonders zu örtlich beschränkten Abnutzungen neigen.

Doch es soll gegen den gerechneten Wert von 0,0181 cm weiter kein Einspruch erhoben werden; wenn auch nicht durch Laschenbiegung allein, so mag vielleicht durch Zusammenwirken aller Umstände ein ähnlicher Pfeil entstehen. Jeden Falles ist der Pfeil für Betriebsgleise damit im Allgemeinen sehr gering eingeschätzt.

*) Organ 1912, S. 119.

Mit Formel $c = \frac{2\,h\,v}{l}$ berechnet Wiencke nach Blum nun bei einer Fahrgeschwindigkeit von 20 m/Sek eine Stofsgeschwindigkeit c = rund 0,01 m/Sek. Auch wenn angenommen wird, dafs sich diese Stofsgeschwindigkeit ohne Weiteres auf das Doppelte erhöht, weil dem aufstofsenden Rade sofort nach dem Aufstofsen wieder eine gleiche Geschwindigkeit im entgegengesetzten Sinne erteilt werden mufs, und die Geschwindigkeitsänderung daher etwa das Doppelte des gerechneten Betrages ergibt, so macht doch auch eine Stofsgeschwindigkeit von 0,02 m/Sek auf den ersten Blick den Eindruck, als ob unter diesen Verhältnissen Vernachlässigungen der Stofswirkungen angezeigt seien, und als ob man gegen Überschätzung der Stofswirkungen Stellung nehmen müsse.

Leider liegen die Verhältnisse anders. Auch wenn der von der Masse einer vielleicht 8 t schweren Radlast ausgeübte Stofsdruck mit nur 0,01 oder 0,02 m/Sek Geschwindigkeit erfolgt, ergeben sich Arbeitsgröfsen, deren augenblickliche Vernichtung in Form von bleibenden oder vorübergehenden Formänderungen am Schienenstofse zu merklichen Spannungserhöhungen führt. Hierüber soll eine kurze überschlägige Berechnung angestellt werden. Dem Stofsdrucke kommen wenigstens annähernd die Eigenschaften des Stofses zu, den der Verfasser als Stofs »ohne plötzliche Wirkung« bezeichnet hat;*) denn im Augenblicke des Stofses ist sicher die der stofsenden Last zukommende statische Durchbiegung grofsenteils schon vorhanden. Nimmt man in zu günstigem, auf Verkleinerung der Stofsdrücke hinwirkendem Sinne an, dafs die Erscheinung

*) Stofswirkungen an Tragwerken und am Oberbau 1910. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

eines reinen Stofses ohne plötzliche Wirkung gegeben sei, so kommt damit die Formel für die Stofswertziffer

$\mu = 1 + \sqrt{\frac{2\,h}{y_1}}$, oder bei Einführung der Stofsgeschwindigkeit

$c = \sqrt{2\,gh}$ die Ziffer $\mu = 1 + \sqrt{\frac{c^2}{g\,y_1}}$ zur Geltung.

Man kommt den tatsächlichen Verhältnissen noch näher, wenn auch die Federung der Verkehrslasten berücksichtigt wird; man erhält dann die Formel für die Stofswertziffer bei Stofs mit Federung ohne plötzliche Wirkung $\mu = 1 + \sqrt{\frac{2\,h\,n^2}{y_1}}$ $= 1 + \sqrt{\frac{c^2\,n}{g\,y_1}}$. Bezüglich der einzelnen Werte wird auf frühere Veröffentlichung verwiesen. n, das Verhältnis der Verkehrslast zu ihrem unterhalb der Federung befindlichen Teile, soll zu 3 angenommen werden. Für die bei jedem Oberbau verschiedene Gröfse y_1 fehlt eine bestimmte Grundlage. Unter der möglichen Annahme, dafs es sich um einen Oberbau handele, der sich unter der ruhend gedachten Last an der Stelle, die für den Stofsdruck in Betracht kommt, um 0,2 cm durchbiege, ergibt sich dann für c = 0,01 m/Sek

$$\text{ohne Federung } \mu = 1 + \sqrt{\frac{1}{981\,.\,0{,}2}} = 1{,}07$$

$$\text{mit Federung } \mu = 1 + \sqrt{\frac{1\,.\,3}{981\,.\,0{,}2}} = 1{,}12$$

für c = 0,02 m/Sek

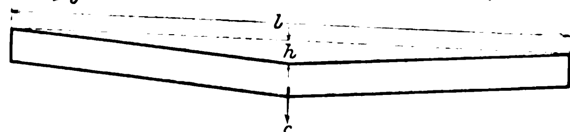
$$\text{ohne Federung } \mu = 1 + \sqrt{\frac{2^2}{981\,.\,0{,}2}} = 1{,}14$$

$$\text{mit Federung } \mu = 1 + \sqrt{\frac{2^2\,.\,3}{981\,.\,02}} = 1{,}25.$$

Unter dem Vorbehalt der den dynamischen Berechnungen anhaftenden Unsicherheit äufsert sich also die Wirkung im Anwachsen der ruhend gedachten Last um 7, 12, 14 oder 25 %. Die Stofswertziffer für Federung bezieht sich dabei nur auf den nicht gefederten Lastteil. Wie man sieht, handelt es sich um immerhin merkliche Gröfsen; schon die aus der Formel von Blum folgenden Stofsdrücke dürfen keineswegs unterschätzt werden.

Nun benutzt aber diese Formel nur eine Zerlegung der Geschwindigkeit $c : v = h : \frac{l}{2}$, woraus $c = \frac{2\,h\,v}{l}$ (Textabb. 1).

Abb. 1. Durchbiegung am Schienenstofs.

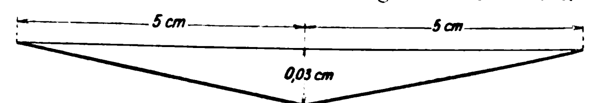


Die Wirkung der Schwerkraft berücksichtigt die Formel, die auf ungeeignete Verhältnisse angewendet versagt, in keiner Weise. Handelte es sich um eine Einzelachse, so wären die Verhältnisse klar. Die Wirkung der Schwerkraft würde sich darin äufsern, dafs die Geschwindigkeit v während der Bewegung auf schiefer Ebene wachsen würde. Die tatsächlichen Verhältnisse liegen nun allerdings anders. Die Einzelachse kann sich nicht frei bewegen; sie steht in festem Verbande mit dem ganzen Fahrzeuge und Änderungen der Geschwindigkeit werden daher nicht oder doch nur beschränkt eintreten. Die Puffervorrichtungen der Fahrzeuge können in einem Zuge geringfügige Veränderungen der Geschwindigkeit der einzelnen Fahrzeuge zulassen, wie das Spiel der Stofsfedern eines fahrenden Zuges beweist. Dieser Teil der Schwerkraftsäufserung entzieht sich aber der Berechnung; doch ist rechnerisch nachzuweisen, dafs weitere wesentliche Stofswirkungen an den Gleisstöfsen eintreten.

Die durch die Abnutzung hervorgerufene Umgestaltung der Fahrbahn an den Schienenstöfsen ist im regelmäfsigen Betriebszustande keine regelrechte schiefe Ebene, der das Rad gleichmäfsig folgen kann, sondern sie enthält Unregelmäfsigkeiten besonders in der kleinen winkelartigen Vertiefung, die sich am Schienenstofse selbst bis auf etwa je 5 cm beiderseits erkennbar macht.*)

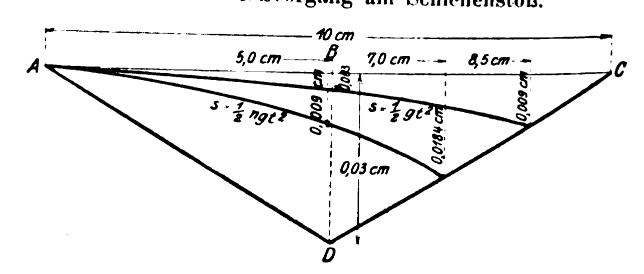
Die Knicke am unbelasteten Gleise dürfen mit den unter der bewegten Last auftretenden nicht verwechselt werden; letztere sind im Allgemeinen gröfser als die ersteren.**) Daher werden die am unbelasteten Gleise gemachten Beobachtungen im Allgemeinen zu günstig. Nach den früheren Messungen kann allgemein angenommen werden, dafs in der zweimal 5 cm langen Stofsstrecke unter der Verkehrslast Einbiegungen von mindestens 0,03 cm schon nach kurzer Betriebsdauer allgemein vorhanden sein werden (Textabb. 2). Der

Abb. 2. Winkelartige Vertiefung am Schienenstoß.



naheliegende Einwand, dafs das Rad einer so kleinen Einsenkung nicht folgen könne, ist hinfällig. Ein Rad von 100 cm Durchmesser kann geometrisch der 10 cm langen Vertiefung von 0,03 cm in der Mitte bis auf den verschwindend kleinen Teil von 0,0009 cm folgen. Die Zeit, die das Rad braucht, um von A nach B (Textabb. 3) zu kommen, beträgt

Abb. 3. Stoßvorgang am Schienenstoß.



bei den Annahmen nach Wiencke $t = \frac{5}{2000} = 0{,}0025$ Sek. Ohne Wirkung der Federung fällt das Rad in dieser Zeit nur

*) Stofsabbildungen, Organ, 1911, S. 292. Die dort vorgeführten Messungen wurden nur aus dem Grunde nicht weiter über die Laschenenden hinaus ausgedehnt, weil kein längeres Richtscheit zur Verfügung stand. Die Formänderungen am Ende der Laschen, auf die Wiencke hinweist, kommen wohl in einigen Abbildungen zum Vorschein, in anderen aber wieder gar nicht, so in Textabb. 15 und 16. Um die Formänderungen an dieser Stelle einwandfrei nachzuweisen, hätten die Messungen beiderseits über 0,3 m hinaus ausgedehnt werden müssen.

**) Organ 1911, S. 293, Textabb. 9 a.



$s = \frac{1}{2} gt^2 = 0{,}003$ cm. Mit der Federung $n = 3$ ergibt sich $s = \frac{1}{2} ngt^2 = 0{,}009$ cm, also immer noch weit geringer als 0,03 cm. Die Last wird also der Senkung der Lauffläche schon bei geringen Knicken nicht folgen können, und es sind damit die Voraussetzungen des freien Falles mit oder ohne Federung gegeben. Der tatsächlich stattfindende Stofs kann nachgerechnet werden. Der Stofs findet ohne Federung 8,5 cm von A nach 0,00425 Sek mit 0,009 cm freier Fallhöhe und 4,2 cm/Sek Stofsgeschwindigkeit statt. Bei der Federung ($n = 3$) 7 cm von A nach 0,0035 Sek mit 0,0184 cm freier Fallhöhe und 10,5 cm/Sek Stofsgeschwindigkeit. Der Zuschlag, der für das Hochschnellen des Rades unmittelbar nach dem Stofse anzunehmen ist, soll vernachlässigt werden.

Die damit eintretenden Stofswirkungen können berechnet werden. Freilich werden die Ergebnisse wegen der Unsicherheit der dynamischen Berechnungen und der Unmöglichkeit vollkommener Berücksichtigung der Arbeitsverluste nur annähernd und zwar im Allgemeinen zu hoch ausfallen. Aus

$$\mu = 1 + \sqrt{\frac{2h}{y_1}} \quad \text{oder} \quad \mu = 1 + \sqrt{\frac{2hn^2}{y_1}}$$

ergibt sich, für $y_1 = 0{,}2$ cm, $\mu = 1 + \sqrt{\frac{0{,}018}{0{,}2}} = 1{,}3$ oder für $n = 3$

$$\mu = 1 + \sqrt{\frac{0{,}0368 \, . \, 9}{0{,}2}} = 2{,}29.$$

Die Stofswertziffer 1,3 bedeutet 30 %, die Ziffer 2,29, die sich nur auf den ungefederten Lastteil bezieht, 129 % Stofszuschlag zur ruhenden Last. Der Stofs wird dadurch, dafs er von einer kleineren Masse mit gröfserer Geschwindigkeit ausgeführt wird, ungünstiger.

Rechnet man nach früheren Aufnahmen mit 0,06 cm Vertiefung als oberster Grenze unter Beibehaltung von $v = 20$ m/Sek, so wird $\mu = 1{,}32$ oder bei $n = 3$ wird $\mu = 2{,}47$. Die Steigerung ist also nicht sehr wesentlich. Anders aber liegt der Fall, wenn eine geringere Geschwindigkeit angenommen wird. Für $v = 10$ m/Sek wird $\mu = 1{,}54$ oder 3,13. Man erkennt, dafs die Erhöhung der Geschwindigkeit in vielen Fällen zur Schonung des Oberbaues dienen kann, wenigstens bezüglich der lotrechten Stofswirkungen. Bei der geringern Geschwindigkeit finden die Verkehrslasten weniger Gelegenheit, die Vertiefungen der Fahrbahn teilweise zu überspringen. Der ungünstigste Fall tritt bei der Zuggeschwindigkeit ein, bei der der Fall gerade auf die tiefste Stelle der Vertiefung trifft, nämlich für 0,03 cm Vertiefung auf 2×5 cm Ausdehnung etwa bei 23 km/St, oder bei Federung, mit $n = 3$, etwa bei 40 km/St. Ist $y_1 > 0{,}2$ cm, der Oberbau also nachgiebiger, so wird μ kleiner, andern Falles gröfser.*)

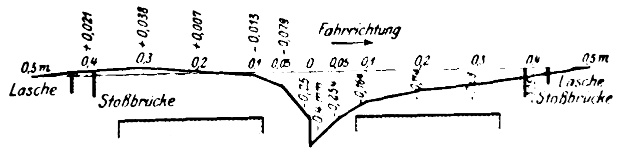
Die vorstehenden Berechnungen unter der Annahme, dafs die Anfangsbewegung beim Falle wagrecht sei, sind nur beispielsweise geführt. Auch andere Unregelmäfsigkeiten der Fahrbahn können und werden sich durch Stofswirkungen geltend machen. Da dem Beispiele jedoch Annahmen zu Grunde liegen, die nicht nur in den angegebenen Mafsverhältnissen vorkommen, sondern durch die Ungunst der Verhältnisse fast alle noch weit überholt werden können, so weist es tatsächlich das häufige Vorkommen sehr merkbarer Stofswirkungen nach und es ist damit ein eigentlich überflüssiger theoretischer Beweis erbracht, dafs die Stöfse und Schläge, welche an den Gleisstöfsen ungezählte Male beobachtet werden können, tatsächlich möglich sind.

Was die Frage betrifft, ob »Stofswirkung« oder »Verschleifs« als Ursache der Erscheinungen am Schienenstofse angesprochen werden kann, so sind das wohl Begriffe, die weder unmittelbar mit einander verglichen, noch auch zu einander in Gegensatz gebracht werden können; Verschleifs kann doch wohl auch eine Folge von Stofswirkungen sein. Auf die Frage, welche inneren Veränderungen am Stofse die durch Aufnahmen nachgewiesenen Gestaltungen der Fahrbahn ermöglichen und veranlassen, wurde in der früheren Abhandelung des Verfassers nicht eingegangen. Ob tatsächlich Reibung eine so mafsgebende Rolle spielt, wie Wiencke meint, kann nicht ohne Weiteres beurteilt werden. Aber warum soll nicht die Stofswirkung sich auch in die Form der Reibung kleiden, und auf entsprechenden Verschleifs hinwirken können?

Dafs an einem neuen Oberbau Stöfse so gut wie nicht zu bemerken sind, trifft nicht ganz zu. Kürzlich bot sich dem Verfasser wieder Gelegenheit, hierüber eingehende Betrachtungen anzustellen. Von einer zweigleisigen Strecke war die eine Hälfte des einen Gleises mit vollständig neuem Oberbau stärkster Art auf Stofsbrücken umgebaut worden, die andere mit altem Oberbaue liegen geblieben. In einem neueren mehrachsigen Wagen wird der Beobachter im Allgemeinen von den Stöfsen auf dem neuen Oberbaue kaum viel merken, aber in zweiachsigen Wagen besonders älterer Gattung und über der Achse sind die Stöfse schon von Anfang an etwas zu spüren. Mit vollkommener Deutlichkeit aber sind die Stöfse schon beim ersten Zuge wahrzunehmen, wenn der Beobachter am Gleise steht, und die Schläge am Schienenstofse abhört. Freilich sind diese Schläge anfangs nicht entfernt so stark wie an älterm Oberbaue.

Nachdem der Oberbau zwei Wochen im Betrieb war, wurden Messungen vorgenommen und hierbei als Mittel aus 56 Stöfsen das nebenstehende Schaubild (Textabb. 4) des »bezeichnenden Stofses« gewonnen*). Vergleicht man dieses Schaubild mit

Abb. 4. Gleis zwei Wochen im Betriebe, zweigleisig, Stoßbrücken, Schienen 43 kg/m, auf 15 m 22 Holzschwellen ungleichmäßig zum Stoße verteilt, Schotterbettung.



*) Zu diesen Berechnungen liefse sich noch manches bemerken, besonders dafs die durch das freie Schweben des Rades vorübergehend entlastete, unter elastischer Spannung stehende Schiene das Bestreben haben wird, nach oben zu steigen und damit dem herabfallenden Rade entgegenzukommen. Damit wären vielleicht die nach oben gerichteten kleinen zahnartigen Vorsprünge zu erklären, die Wasiutynski, Organ Ergänzungsheft 1899, S. 322 an den Stellen der gröfsten Einbiegung seiner Schaubilder beobachtet hat.

*) Auch die schon früher, nach neuntägigem Betriebe gemachten Aufnahmen bestätigen dieses Schaubild. Das neuntägige Schaubild kann hier nicht beigegeben werden, da es wegen eines Versehens bei den Aufnahmen nicht einwandfrei ausfiel.

früheren*) von fast genau demselben Oberbaue nach zwei- und dreijährigem Betriebe, so fällt auf, dafs die bleibenden Formänderungen nach zwei Wochen nicht nur schon sehr deutlich begonnen haben, sondern dafs sie sogar verhältnismäfsig schon sehr weit fortgeschritten sind. Der hier vorliegende Oberbau mit Stofsbrücken entwickelt die ihm im Betriebe erfahrungsgemäfs erwachsenden bleibenden Formänderungen offenbar schnell**). Erst später, wenn der Schienenstofs bei vorgeschrittener Abnutzung die ihn treffenden Schläge mehr in vorübergehenden Formänderungen zu verarbeiten vermag, scheint das Wachstum der bleibenden Formänderungen abzunehmen. Es wäre nützlich, auch dem Verhalten anderer Oberbauarten unmittelbar nach der Verlegung nachzugehen. Vorhanden sind die Stofswirkungen also von allem Anfange, und damit möchte auch der Zweifel darüber gehoben sein, ob diese Stofswirkungen schon nach etwa sechs Monaten kleine bleibende Veränderungen am Schienenstofse hervorgerufen haben können.

Eine Überschätzung der bisher scheinbar etwas vernachlässigten dynamischen Seite der Beanspruchungen des Oberbaues möchte nach alledem nicht zu befürchten sein. Durch Theorie und Erfahrung läfst sich vielmehr nachweisen, dafs die Stofswirkungen unter einigermafsen ungünstigen Verhältnissen leicht sehr schädlich werden können.

*) Organ 1911, S. 293, Textabb. 4 und 6.

**) Organ 1911, S. 292, Fufsnote.

Auflauflager für die Drehbrücke in Schoorldam, Holland.

N. M. de Kanter, Abteilungsvorstand in Amsterdam und **A. Plate**, Bauinspektor in Alphen.

Bei den meisten beweglichen Brücken besteht die Bedingung, dafs die Endlager für den betriebsfertigen Zustand soviel gehoben und so unterstützt werden, dafs die Lage der Brücke völlig gesichert ist. Zu dem Zwecke werden oft unrunde Tragkörper auf Wellen unter die Endlager gedreht, doch haben diese Anordnungen den Nachteil, dafs die von den Zügen verursachten Stöfse durch Zapfen aufgenommen werden müssen. Die bronzenen Zapfenlager werden dadurch rasch zerstört. Baut man aber die Zapfen und Lager entsprechend stark, dann mufs beim Aufsetzen der Brücke eine gröfsere Reibungsarbeit überwunden werden.

Auch mit den Aufsetzlagern mit Schrauben sind dergleichen Nachteile verbunden.

Um die Bauart mit Tragzapfen zu vermeiden, wurden die Brücken an den Enden zunächst höher gehoben, als für die endgültige Lage erforderlich ist, dann Lagerrollen oder Keile unter die Tragschuhe gebracht und die Brücke schliefslich wieder auf diese gesenkt, wozu verwickelte Bewegungsvorrichtungen nötig sind. Die Einstellung der Brücke erfordert dabei wegen der Gröfse der Wege viel Zeit.

Auch die reinen Keilplatten erfordern viel Arbeit und Zeit, weil Senkung der Zapfen, wie bei den Brücken bei Kiel bei Handbetrieb nicht in Betracht kommt.

Diese Nachteile, die besonders bei Handbetrieb fühlbar sind, werden durch das zu beschreibende Auflauflager der gleicharmigen Nebenbahndrehbrücke von 2 × 24 m Stützweite in der Nähe von Schoorldam in Holland beseitigt.

Das Lager besteht nach Textabb. 1 aus Laufrollen und einer auf diesen ruhenden, von einer Rollenplatte gestützten Lagerrolle, die beim Aufsetzen unter die parabolische Auflauffläche i geschoben wird. Das Anheben der Brücke geht bei dieser Ausbildung des beweglichen Lagers und des Lagerschuhes leicht von statten. Da nur rollende Reibung auftritt, können auch schwere Brücken, bei denen die Verwendung von Keilen, Schrauben oder dergleichen mit gleitender Reibung den Betrieb mit Maschinen nötig macht, mit diesem Lager von Hand aufgesetzt werden. Die parabolische Gestaltung der Anlauffläche des Tragschuhes macht die aufzuwendende Arbeit an der Winde für den ganzen Weg des Lagers unveränderlich. Die Zusammensetzung des Lagers ist einfach, etwaige Stöfse werden nicht auf die Bewegungsvorrichtungen übertragen.

Textabb. 1 stellt das Lager unter Weglassung von Nebenteilen in Ansicht, Querschnitt und drei Stellungen des Auflaufschuhes dar.

Das Lager besteht aus drei unteren Rollen a, a^1, a^2 auf der Grundplatte, einer Rollendeckplatte b und der obern Rolle c, die die Brückenlast aufnimmt. An die Zapfen der Rolle c ist ein Rahmen gehängt, zwischen dessen Wangen d auch die unteren Rollen a, a^1, a^2 geführt sind. Diese sind an ihren Zapfen durch Abstandstangen e aufserhalb der Wangen d verbunden. Für die Zapfen sind in den Wangen d Langlöcher vorgesehen, so dafs sich die Zapfen gegen die Wangen d verschieben können und auch in der Höhe einiges Spiel haben, sich also ohne Reibung gegen die Wangen d bewegen. Die Rollen a, a^1, a^2 können sich also in gewissen Grenzen von dem Gestelle d unabhängig bewegen. Die Gröfse

Abb. 1. Auflauflager.

Querschnitt

Ansicht.

dieser freien Bewegung wird durch Federn f f^1 bestimmt, die sich einerseits gegen die Stirnenden der Kuppelstangen e, anderseits gegen Stege d^1 der Wangen d stützen. Die Federn f f^1 sind bestrebt, die Rollen a, a^1, a^2 in der Mittellage im Gestelle d zu halten. Die Brückenlast wird nur von den Rollen c, a, a^1, a^2 und der Platte b übertragen, das Gestell d hängt frei. An den Zapfen der Rolle c, beziehungsweise am Gestelle d können Zugstangen g angreifen, die mit einer Winde verbunden sind, um das Lager nach Bedarf in eine bestimmte Lage zu bringen. Am Gestelle d kann ferner ein Seil h^1 oder ein geeignetes Gestänge befestigt sein, an dem ein Gegengewicht h aufgehängt ist.

Der Auflaufschuh i für die obere Rolle c ist nach dem vordern Ende zwischen i^1 und i^2 nach einer Parabel abgerundet. Das hintere Stück i^2—i^3 der Auflauffläche ist wagerecht, damit die Last senkrecht auf das Lager und den Pfeiler übertragen wird.

Die Lage der Rollen a, a^1, a^2 zu dem Gestelle d ist so gewählt, dafs der wagerechte Abstand zwischen den Achsen der Rollen c und a^1 ein gewisses, von der Bauart abhängiges Mafs x (Textabb. 1) hat, wenn das Lager in Stellung III entlastet ist. Dieser Abstand x ist für jeden Einzelfall so zu berechnen, dafs die obere Rolle c bei aufgesetzter Brücke in Stellung I unter Berücksichtigung der beim Aufsetzen wegen des Längenunterschiedes zwischen der Parabel i^1—i^2 und deren wagerechten Länge stattfindenden Verschiebung der Rollen a, a^1, a^2 gegen das Gestell d annähernd genau senkrecht über die mittlere Rolle a^1 gelangt, so dafs diese die Brückenlast hauptsächlich aufnimmt. Demnach sind die Federn f f^1 so einzubauen, dafs der Abstand x bei abgesetzter Brücke in Stellung III ihrem Gleichgewichtzustande entspricht.

Beim Aufsetzen der Brücke wird deren Lagerschuh i an einer bestimmten Stelle, etwa bei i^4, Stellung II, seiner untern parabolischen Fläche von der Rolle c getroffen. Diese wird bei dem allmäligen Vorschube des Lagers nach links gedreht und bewegt dabei die Abrollplatte b nach rechts. Die Abrollplatte b überträgt ihre Bewegung auf die Rollen a, a^1 a^2 in derselben Richtung, diese laufen also der Rolle c entgegen, bis das Aufsetzen der Brücke beendet ist und der Lagerschuh mit seiner wagerechten Fläche i^2—i^3 auf der Rolle c ruht.

Die Rolle c wurde dabei mit Bezug auf die unteren Rollen a, a^1, a^2 so verschoben, dafs sie über der mittlern a^1 liegt. Gleichzeitig damit wurden die Federn f^1 an der Rolle a^2 gespannt. Beim Absetzen der Brücke finden die umgekehrten Bewegungen der Lagerteile statt, diese nehmen danach wieder die der Gleichgewichtslage der Federn f f^1 entsprechende Stellung unter Einhaltung des Abstandes x ein (Stellung II und III).

Die Anschlagstelle der Lagerschuhfläche i^1, i^2, i^3 ist nicht stets dieselbe, also nicht immer i^1; diese Stelle wird sich vielmehr entsprechend dem Wärmezustande oder je nach der Glätte der auf einander rollenden Flächen mehr oder weniger verschieben. Der Erfolg ist jedoch nur, dafs die Rolle c bei aufgesetzter Brücke nicht ganz genau über die Rolle a^1 zu stehen kommt. Die vorkommenden Abweichungen sind aber für das Lager ohne Einflufs, da sie sehr gering sind und die Stützung durch a und a^2 gesichert ist.

Die beim Absetzen der Brücke frei werdende Arbeit kann durch das Gegengewicht h aufgespeichert, und beim Aufsetzen der Brücke wieder nutzbar gemacht werden, so dafs die aufzuwendende Arbeit theoretisch nahezu Null wird. Das Lager dient bei aufgesetzter Brücke als Rollentraglager wie bei festen Brücken, da es dann eine Längsbewegung des Brückenendes zuläfst. Die Rolle c bleibt dann an ihrer Stelle, während sie sich dreht und die Abrollplatte mit Rollen a^1, a^2, a ihren Platz ändert.

Verhüten von Unfällen auf einer amerikanischen Eisenbahn.

Durch die Einrichtung von Schutzvorkehrungen hat die Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft die Anzahl ernster Verletzungen ihrer Angestellten in ihren Werkstätten vom 1. Januar bis zum 1. November 1911 um mehr als 63 % vermindert. Sie erhielt vom amerikanischen Schutzmuseum eine Preismünze, als der amerikanische Arbeitgeber, der nach seinem Wissen »das meiste getan hat, durch Sicherheitsvorrichtungen bei gefährlichen Maschinen und Verfahren das Leben und die Glieder seiner Arbeiter zu schützen«.

Im Herbste 1910 untersuchten Sachverständige einer grofsen Unfallversicherungs-Gesellschaft in Begleitung von Aufsichtsbeamten des Regierungsbezirkes alle Werkstätten der Eisenbahn-Gesellschaft gründlich. Nach deren Ratschlägen wurden Sicherheits-Ausschüsse bei allen Abteilungen der Bahn eingerichtet.

Bezeichnet man die Zahl ernster Verletzungen der Arbeiter im Januar 1911 mit 1,0, so betrug sie im Februar 0,84, März 0,95, April 0,69, Mai 0,91, Juni 0,6, Juli 0,54, August 0,39, September 0,39, Oktober 0,37.

Die Bemühungen der Eisenbahngesellschaft haben sich nicht nur auf Schutz des Lebens ihrer Angestellten erstreckt, sie hat auch grofse Beträge für Sicherheit und Bequemlichkeit ihrer Fahrgäste ausgegeben. Seit 1906 bestehen alle Wagen für Fahrgäste aus Stahl. Bei allen Neubauten sind öffentliche Übergänge in Schienenhöhe abgeschafft worden und vorhandene in Brücken oder Tunnel verwandelt. Längs der Strecken wurden an freien Stellen Warnungszeichen errichtet, die vor dem Überschreiten der Gleise warnen; an vielen Stellen sind Zäune zwischen den Gleisen und Unterführungen erbaut und das Signalwesen wird dauernd verbessert. G—w.

Altersversorgung bei der Pennsylvania-Bahn.

Die Generalversammelung der Pennsylvaniabahn fügte 840000 *M* dem jährlichen Aufwande für Altersversorgung der Angestellten hinzu, womit der Betrag für das Netz östlich von Pittsburg und Erie auf 3570000 *M* steigt.

Der Jahresbericht für 1910 weist einen Aufwand von etwa 2775000 *M* nach, davon 25200 *M* Verwaltungskosten.

Am 1. Januar 1910 betrug die Zahl der zu Ruhegehalt berechtigten Angestellten 2320, am 31. Dezember 2505. Das

Durchschnittsalter der zwischen 65 und 69 Jahre alten Angestellten mit Ruhegehalt betrug am 31. Dezember 1910 67,75, das der siebenzig und mehr Jahre alten 74,83, das aller Ruhegehalt Beziehenden 73,25 Jahre. Der älteste Angestellte mit Ruhegehalt war 93 Jahre alt.

Gezahlt wird monatlich für jedes Dienstjahr 1 % der Summe der Monatslöhne, mit denen der Angestellte in den Lohnlisten durch die letzten zehn Dienstjahre aufgeführt ist, geteilt durch 120.

Die Grundlagen dieser Altersversorgung weichen von den sonstigen Verfahren erheblich ab, die Aufwendungen werden ganz aus den Einnahmen der Gesellschaft bestritten. Im Januar 1900 wurde die Altersversorgung auf den Linien östlich von Pittsburg, 1901 auf denen westlich von Pittsburg eingeführt. Während der elf Jahre des Bestehens auf dem ganzen Netze haben die Zahlungen fast 27 300 000 *M* betragen.

G—w.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1910*).

Aus dem Vereinsberichte für das Jahr 1910 teilen wir nachstehend die wichtigsten Ergebnisse mit.

Das Rechnungsjahr liegt nicht gleich für alle Bahnen, es bezieht sich für 35 unter den 47 deutschen Eisenbahnen und für die Rumänischen Staatsbahnen auf die Zeit vom 1. April 1910 bis Ende März 1911, für die Chimay-Bahn auf die Zeit vom 1. Oktober 1909 bis Ende September 1910. Bei allen übrigen Vereins-Bahnen stimmt das Rechnungsjahr mit dem Kalenderjahre überein.

Im Ganzen gehörten dem Vereine 69 verschiedene Bahnbezirke an, wobei die einzelnen Verwaltungsbezirke der preufsisch-hessischen Staatsbahnen gesondert gezählt sind.

Die Betriebslänge am Ende des Rechnungsjahres ergibt sich aus Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Ueberhaupt	Davon dienen dem Personenverkehre	Davon dienen dem Güterverkehre
Kilometer		
108983	106863	108635

Die Gleislängen sind der Zusammenstellung II zu entnehmen.

Zusammenstellung II.

Länge der durchgehenden Bahnstrecken eingleisig	zwei- und mehrgleisig	der Ausweich- sowie Neben-Gleise auf Bahnhöfen	aller Gleise
Kilometer			
78318	59108	52382	189808

Die Neigungsverhältnisse sind:

Zusammenstellung III.

Bahnlängen in wagerechten Strecken		Bahnlänge in Steigungen oder Gefällen					
überhaupt km	in % der ganzen Länge	überhaupt km	in % der ganzen Länge	bis 5‰ einschl. km	über 5‰ bis 10‰ km	über 10‰ bis 25‰ km	über 25‰ km
33796	31,42	73753	68,58	41915	19012	12160	667

Die Krümmungsverhältnisse sind der Zusammenstellung IV zu entnehmen.

Zusammenstellung IV.

Bahnlänge in geraden Strecken		Bahnlänge in gekrümmten Strecken					
überhaupt km	in % der ganzen Länge	überhaupt km	in % der ganzen Länge	$R \geq 1000$	$R \geq 500 < 1000$	$R \geq 300 < 500$	$R < 300$ m
				Kilometer			
75906	70,58	31643	29,42	9034	9294	7925	5390

Der ganze Betrag der Anlagekosten ergibt sich aus Zusammenstellung V.

Zusammenstellung V.

am Ende des Jahres	Anlagekapital im Ganzen *M*	Anlagekapital auf 1 km Bahnlänge *M*
1910	31 005 584 382	288392

Im Personenverkehre wurden geleistet:

Zusammenstellung VI.

Personenkilometer. Millionen Klasse I	II	III	IV	Militär	Im Ganzen
729,1	6095,9	24805,0	16238,5	2008,9	49877,4

Auf 1 km der durchschnittlichen Betriebslänge für den Personenverkehr entfielen 471012 Reisende. Durchschnittlich legte jeder Reisende 25,49 km zurück.

Die entsprechenden Leistungen im Güterverkehre sind:

Zusammenstellung VII.

Eil- und Expreß-Gut tkm	Frachtgut tkm	Lebende Tiere tkm	Im Ganzen tkm	Frachtfrei tkm
802542970	74594527794	869958913	76267029677	7235056536

*) Die „Statistischen Nachrichten“ erscheinen zum ersten Male in der auf der Vereins-Versammelung in Budapest im September 1910 beschlossenen vereinfachten Form. Aus diesem Grunde können die Ergebnisse mit denen der früheren Jahre nicht, wie früher, unmittelbar verglichen werden.

Auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge für den Güterverkehr entfielen 708 445 tkm.

Die Einnahmen aus dem Personenverkehre ausschliefslich der Einnahmen für Beförderung von Gepäck und Hunden und ausschliefslich der Nebeneinnahmen stellten sich wie folgt:

Zusammenstellung VIII.

Einnahmen aus dem Personenverkehre in							Von den Einnahmen entfallen % auf				
Klasse				Militär	Ganze Einnahme	Auf 1 Personen-kilometer	Klasse				Militär
I	II	III	IV				I	II	III	IV	
M	M	M	M	M	M	Pf					
48324290	241877263	609532333	299778774	23015390	1222528050	2,48	3,95	19,79	49,86	24,52	1,88

Die Einnahmen aus dem Güterverkehre waren:

Zusammenstellung IX.

Einnahmen aus dem Güterverkehre				
im Ganzen	hierunter für			Auf 1 t km
	Eil- und Exprefs-Gut	Frachtgut	lebende Tiere	
M				Pf
2942381237	137881219	2679793144	64943666	3,86

Die Einnahme aus allen Quellen betrug 4 501 077 932 M, auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge 41 664 M.

Von der Einnahme entfallen auf:

den Personenverkehr . . . . 28,31 %

« Güterverkehr . . . . 65,37 «

sonstige Quellen . . . . 6,32 «

Die Ausgaben im Ganzen und die Ausgaben für 1 km durchschnittlicher Betriebslänge betrugen:

Zusammenstellung X.

Ausgaben im Ganzen	für 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	in % der ganzen Einnahme
M	M	
3121113578	28890	69,34

Die Überschufsergebnisse zeigt die Zusammenstellung XI, in der auch das Verhältnis der Betriebsausgabe zur ganzen Einnahme in % angegeben ist.

Zusammenstellung XI.

Einnahme-Ueberschufs		
im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	in % der Anlagekosten
M	M	
1379964354	12774	4,45

Betriebsunfälle sind nach Ausweis der Zusammenstellung XII vorgekommen:

Zusammenstellung XII.

Entgleisungen	Zusammenstöfse und Streifungen	Sonstige Unfälle	Bahnunfälle im Ganzen	hiervon auf freier Strecke	hiervon auf Bahnhöfen
1129	757	5996	7882	2370	5512

Über die vorgekommenen Tötungen (t) und Verwundungen (v) gibt die Zusammenstellung XIII Auskunft.

Zusammenstellung XIII.

Reisende						Bahnbedienstete		fremde Personen						Zahl der im Ganzen verunglückten Personen	
unverschuldet		durch eigene Schuld		überhaupt				unverschuldet		durch eigene Schuld		überhaupt			
t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
15	840	141	424	156	1264	850	3660	20	175	711	641	731	816	1737	5740

An Achs-, Reifen- und Schienenbrüchen kamen vor:

Zusammenstellung XIV.

Achsbrüche	Reifenbrüche	Schienenbrüche		
		im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	Auf 10000000 Wagenachskilometer
153	408	13025	0,12	3,08

Die vorstehenden Ziffernangaben bilden einen Auszug aus dem Berichte, der für jeden der 69 Bahnbezirke Einzelmitteilungen über Bau, Betrieb, Verwaltung, Zahl und Gehaltsverhältnisse der Angestellten, Bestand und Leistungen der Fahrzeuge enthält.

—k

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Verbesserungen der Leistung und Wirtschaft von Dampflokomotiven.

Im Anschlusse an einen Vortrag über die 1911 in Turin ausgestellten Lokomotiven erörtert Regierungs- und Baurat Hammer*) die Möglichkeiten, die Leistung und Wirtschaft der Dampflokomotive noch weiter zu verbessern. Verbesserungen lassen sich erzielen durch Erhöhung der Dampfspannung, Verwendung höher überhitzten Dampfes, Verbesserung der Steuerungen, Ausnutzung der mit den Heizgasen aus dem Schornsteine und mit dem Dampfe aus dem Blasrohre entweichenden Wärme, Reinigung und Vorwärmung des Speisewassers. Dabei ist Vielteiligkeit tunlich zu vermeiden. Wenn auch die Wirtschaft der Dampflokomotive schon eine gute ist, so zeigten die Erfolge mit Versuchsausführungen doch, dafs die Dampflokomotive weder in baulicher, noch in wirtschaftlicher Hinsicht die Grenzen der Möglichkeit erreicht hat.

Über die Versorgung der Bahnhöfe in Berlin mit Ölgas,
macht Regierungsbaumeister F. Landsberg in einem Vortrage die folgenden Angaben.**)

Früher wurde in offenen Schnittbrennern ein Gemisch aus 75 % Ölgas und 25 % Azetylengas verwandt. Durch Einführung der Glühstrümpfe wurde bessere Lichtwirkung bei geringerm Gasverbrauche erzielt. Nach Übergang zur reinen Ölgasbeleuchtung mufste die Ölgaserzeugung um 25 % gesteigert werden. Für Berlin mit seinen grofsen Zugbilde-Bahnhöfen wurden alle Gasanstalten und Bahnhöfe durch ein Leitungsnetz aus Stahlrohren verbunden, das von einigen gröfseren Anlagen gespeist wird, die stets gut ausgenutzt werden und daher sparsam arbeiten. Mehrere kleinere Anstalten konnten dauernd oder wenigstens für den Sommer geschlossen werden. Die aufsergewöhnliche Leitungsanlage verläuft längs des Nord- und Süd-Ringes mit Zweigleitungen nach den einzelnen Bahnhöfen und Gasanstalten.

Nach einem neuen Verfahren der Ölgasbereitung, das von Pintsch in zwei der gröfsten Gasanstalten mit Erfolg eingeführt ist, werden die Retorten durch Öfen ersetzt, die mit dem als Nebenerzeugnis erhaltenen Teere geheizt werden und bei der Bauart mit stehenden Zylindern auf kleinem Grundrisse grofse Leistungen geben.

Die plötzliche Steigerung des Gasbedarfes ist mit den besprochenen Einrichtungen ohne Störung gedeckt worden.

*) Ausführlich in Glasers's Annalen.
**) Ausführlich in Glaser's Annalen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

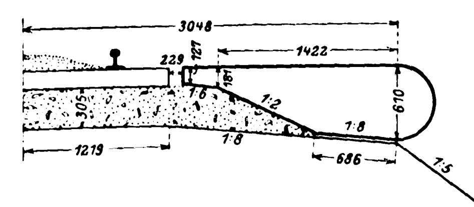
Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Flügel zum Formen der Bettung des Dammrandes. H. H. Cleveland.

(Railway Age Gazette 1911, II. Band 50, 16. Juni, Nr. 24, S. 1422. Mit Abbildung.)

Der an einem Schmutzräumer angebrachte Flügel (Textabb. 1) dient zum Formen eines Bettungsrandes von Sand,

Abb. 1. Flügel zum Formen der Bettung des Dammrandes. Mafsstab 1 : 60.



Kies, Asche oder anderen geringen Stoffen. Er kann auch zum Erneuern des Bahnkronenrandes des Dammes verwendet werden, ohne den Bettungsrand zu beeinträchtigen. Bei Erneuerung des Bahnkronenrandes kann der Schmutz in üblicher Weise auf den Bettungsrand entladen werden. Der über den Damm fahrende, auf einen Winkel von 50 bis 60° eingestellte Flügel entfernt diesen Schmutz vom Bettungsrande und bringt ihn auf die Bahnkrone, wobei er den überschüssigen Schmutz über den Damm schiebt. Beim Putzen des Bettungsrandes sammelt der in einen Winkel von 50 bis 60° gestellte Flügel den zerstreuten Bettungstoff von der Bahnkrone und bringt ihn auf den Bettungsrand, ohne ihn mit dem Schmutze zu vermischen.

B—s.

Hauenstein-Basistunnel.*)

(Schweizerische Bauzeitung 1911, Bd. LVIII, 16. Dezember, Nr. 25, S. 343.)

Auf der durch einen Basistunnel verbesserten Hauensteinlinie soll eine Zwischenblockstelle im Tunnel eingerichtet werden. Die Lichtsignale sollen durch Schalter betätigt werden, die mit einem Streckenblockwerke in Tannwalde bei Olten so in mechanischer Abhängigkeit stehen, dafs sie nur auf »Fahrt« gestellt werden können, wenn die vorliegende Strecke frei ist. Das linke Gleis von Olten aus, auf dem die Züge aufwärts fahren, soll aufserdem vom Tunneleingange bis zum Schienentaster beim Blocksignale als stromdicht getrennte Schienenstrecke ausgebildet werden, so dafs die Blockstrecke nicht frei gegeben werden kann, solange sich ein Fahrzeug auf dieser Tunnelstrecke befindet.

Zur Vermeidung dieser Tunnelblockstelle wird eine Linie Sissach—Olten mit einem Tunnel von Sommerau nach Trimbach vorgeschlagen. Die Nordrampe ist ungefähr 4,4 km, der Tunnel 8150 m, die Südrampe 4,3 km, die ganze Linie also 16,85 km lang. Der nördliche Tunneleingang liegt auf rund 425 m, der südliche auf 428 m oder, bei Verminderung der Steigung Olten—Trimbach auf 10 ‰, ebenfalls auf 425 m Meereshöhe. Der Scheitelpunkt in der Mitte des Tunnels liegt bei 1,5 ‰ Neigung auf rund 431 m Meereshöhe, also 21 m tiefer, als der Scheitel des genehmigten Entwurfes.

B—s.

*) Organ 1912, S. 121.



Besprengung der Steinschlagbettung. A. M. Clough.

(Railway Age Gazette 1911, II, Band 50, 16. Juni, Nr. 24, S. 1419. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 18 auf Tafel XLVII.

Um beim Einbringen von Steinschlagbettung die Reisenden nicht durch Staub zu belästigen, wurde auf der Neuyork-Zentral-Bahn ein Steinschlagwagen mit zwei im Ganzen 32 cbm fassenden Wasserbehältern ausgerüstet (Abb. 18, Taf. XLVII), die von den Wasserposten nahe der Arbeitstelle gefüllt werden. Sie sind mit einer Sprengvorrichtung versehen, die beim Entladen und Auspflügen des Steinschlages betätigt wird, wodurch der weifse Steinstaub nach der Bahnkrone hinuntergewaschen wird.

B—s.

Oberbau.

Oberbau des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn.
G. Gibbs.

(Electric Railway Journal 1911, Band XXXVII, 3. Juni, Nr. 22, S. 956 und 959. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XLVII.

Die Fahrschiene des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn besteht aus Frischherd-Stahl und wiegt 50 kg m. Die Stöfse haben Kremplaschen mit sechs Schraubenbolzen. Der Querschnitt des Laschenfufses ist so gestaltet, dafs er zwischen Schiene und Lasche Raum für kupferne Stofsbrücken läfst. Auf den Hauptgleisen sind beide, auf den Bahnhöfen nur eine Schiene mit Stofsbrücken versehen. Auf der offenen Strecke sind die Stofsbrücken unter den Laschen angebracht, in den Tunneln und auf dem Hauptbahnhofe sind lange Kabel-Stofsbrücken um die Laschen herumgeführt. Alle Stofsbrücken bestehen aus Drahtkabel, haben geschmiedete kupferne Enden und sind in Löchern der Schienen mit durch die Mitte der Köpfe getriebenen stählernen Bolzen befestigt.

Die Schwellen sind aus Holz des schwarzen Gummibaumes und der gelben Kiefer, mit Teeröl getränkt, 20,3 cm breit und 17,8 cm dick. Auf eine Schienenlänge von 10,058 m kommen 18 Schwellen. Die Schienen ruhen mit Walzstahl-Unterlegplatten auf in Ausschnitte der Schwellen gelegten, 13 mm dicken geprefsten Haarfilz-Platten. Die Schiene ist auf der Schwelle durch zwei Schwellenschrauben befestigt. Die Bettung besteht aus Trapp und ist unter den Schwellen 30 cm hoch.

Für das Gleis unter dem Empfangsgebäude und an den Bahnsteigen ist eine Betonunterlage vorgesehen. Im Allgemeinen wurde die Betondecke auf den Fels der Bahnkrone gelegt, aber an Stellen, wo die Bahnkrone aus loser, durch Entwässerungsrohre und unterirdische Gänge durchquerter Fels-Hinterfüllung bestand, mufste die Füllung besonders gerammt, und in den Beton mufsten Eiseneinlagen oder eine Überbrückung eingelegt werden. Das Gleis wurde zunächst vollständig mit seinen Befestigungsmitteln an den Schwellenblöcken verlegt, dann gehoben und durch Anhängen an eine vom Bahnsteige getragene Überbrückung nach Höhe und Richtung genau ausgerichtet. Darauf schüttete man die Betonmischung, stampfte sie und liefs sie sich setzen; dann wurde die Überbrückung entfernt.

Jede fünfte Schwelle in den Gleisen mit Steinschlagbettung ist 2,82 m lang und trägt an einem Ende den stromdichten Stuhl für die dritte Schiene und für die Stütze ihrer Bedeckung. Auf dem Hauptbahnhofe haben alle Herz- und Kreuzung-Stücke gehärtete Manganstahl-Spitzen.

Die dritte Schiene der Hauptgleise (Abb. 1, Taf. XLVII) ist von besonderer chemischer Zusammensetzung, wiegt 75 kg/m, hat 102 mm Höhe und 152 mm Fufsbreite, die der Bahnhöfe (Abb. 2, Taf. XLVII) ist eine 12,5 kg/m schwere Bessemer-Breitfufsschiene in umgekehrter Lage, der Strom wird vom Fufse der Schiene abgenommen. Die stromdichten Stühle bestehen aus im Trockenverfahren hergestelltem Porzellane. Auf den offenen Strecken wird ein einfacher rechtwinkeliger Block mit abgerundeten Ecken, in den Tunneln ein glockenförmiger Stuhl verwendet. Die schwere Schiene hat an jedem Stofse vier unter dem Fufse angeordnete Band-Stofsbrücken mit geprefsten Enden, die leichte unter den Laschen angeordnete Kabel-Stofsbrücken mit Bolzen-Enden. Die dritten Schienen sind überall durch eine durchlaufende Bohle geschützt, die von schweifseisernen Stützen auf den Stromschienen-Schwellen getragen wird. Die Bohle besteht auf der offenen Linie aus gelbem Kiefernholze, in den Tunneln aus schwer brennendem Jarrah-Holze aus Australien.

Die Verbindungskabel von den Unterwerken und Schaltstellen nach der dritten Schiene endigen in Töpfen aus besonderm Porzellane, von denen biegsame Drähte ausgehen, die mit der dritten Schiene durch Verbinderenden verbunden sind.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Gleiswage.

(Railway Age Gazette, Februar 1912, Nr. 7, S. 272. Mit Abb.)

Die Baltimore- und Ohio-Bahn hat eine gröfsere Anzahl Gleiswagen von 136 t Tragfähigkeit und 15,25 m Brückenlänge. Die Last wird an acht Stellen von quer liegenden Wiegebalken aufgenommen, auf vier Längsbalken in der Gleisachse und von diesen auf den Wiegehebel mit der Übersetzung 1 : 800 übertragen. Die Abmessungen der Wage sind mit Rücksicht auf die beim Befahren auftretenden Stöfse sehr kräftig gewählt, die Schneidenlager der Wiegebalken sind 250 mm lang. Die wichtigeren Formstücke sind aus Stahlgufs hergestellt. Die Einzelheiten des Aufbaues werden in der Quelle eingehend beschrieben und durch Zeichnungen und Lichtbilder veranschaulicht. Die Grube ist geräumig und wird elektrisch beleuchtet, so dafs Prüfung und Reinhaltung leicht sind. Die Einzelteile sind mit grofser Genauigkeit gearbeitet und austauschbar. Die Hauptträger der Wiegebrücke bestehen aus je zwei 610 mm hohen I-Eisen, die mit fünf starken Querträgern verbunden sind und die aufgekämmten Holzschwellen tragen. Auf diesen ruht das Gleis in hohen gufseisernen Stühlen.

Zwischen den Schwellen liegen Querträger aus doppelten I-Eisen, die in die Seitenwände eingelassen sind und die von der Wage unabhängige Decke der Grube mit einem festen, gegen die Längsachse nur wenig verschobenen Gleise bilden. Die Deckbohlen liegen in der Längsrichtung und lassen Schlitze für das Wiegegleis frei. Zum Schutze gegen Eindringen von Wasser und Schmutz sind diese mit Blechen überdeckt, die sich den Schienenstegen anschmiegen. Eine besonders geformte Lasche überbrückt den Stofs zwischen dem festen und dem Wäge-Gleise zum Schutze der Wage beim Auffahren der Fahrzeuge. Die Grube hat einen geschützten Zugang vom Wiegehause aus.

Die zuerst gelieferte Wage hat in zwei Jahren 330 000 Eisenbahnwagen ohne Störung abgewogen. Die Wagen werden wöchentlich gereinigt und nach 30 bis 60 Tagen mit dem Eichwagen nachgeprüft. A. Z.

Fahrbare Gestelle für Förderbänder.

(Génie civil 1912, Band LX, 2. März, Nr. 18, S. 353. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 5 auf Tafel XLVII.

Die von der »Brown Portable Elevator Company« zu Saginaw in Michigan hergestellten fahrbaren Förderbänder bestehen im Wesentlichen aus einem Wagen auf vier Drehrädern mit Kugellagern, der eine elektrische oder Verbrennungs-Triebmaschine trägt. Auf diesem Wagen sind zwei hinter einander liegende, wagerechte oder leicht geneigte, 4,5 bis 9 m lange endlose Ketten-Förderbänder angebracht. Diese bestehen aus zwei auf einem Gitterträger laufenden Ketten ohne Ende, an denen man die Querstücke, die Haken oder die Decke ohne Ende befestigt, die zur Beförderung der Waren dienen sollen. Das eine Ende des Trägers stützt sich unmittelbar auf den Boden, das andere auf das zu entladende Fahrzeug, bei gröfserer Länge auf einen Zwischenwagen mit oder ohne Triebmaschine, jenseits dessen sich ein dritter Förderband-Abschnitt befindet. Wenn der Zwischenwagen keine Triebmaschine hat, werden die Ketten dieses dritten Abschnittes des Förderbandes durch die Triebwelle des vorhergehenden getrieben, die selbst unmittelbar durch die Triebmaschine des ersten Wagens betätigt wird.

Wenn die örtlichen Verhältnisse nicht geradlinigen Anschlufs dieses dritten Abschnittes des Förderbandes an die beiden anderen erfordern, verwendet man als Zwischenwagen den in Abb. 3 und 4, Taf. XLVII dargestellten Winkelwagen. Die an diesen anstofsenden beiden geraden Abschnitte des Förderbandes liegen im Grundrisse rechtwinkelig zu einander und sind durch eine Reihe getriebener Kegelrollen verbunden, deren Triebräder gleichzeitig die Bewegung zwischen den beiden geraden Abschnitten übertragen. Diese Rollen lassen die an ihrer Oberfläche sich verschiebenden Ballen einen Viertelkreis beschreiben.

Mufs ein grofser Höhenunterschied über 10 m überwunden werden, so wird der unter einem grofsen Winkel geneigte Förderband-Träger von seinem Wagen aus an zwei Punkten gestützt (Abb. 5, Taf. XLVII). Einer der durch Krücken gebildeten Stützpunkte ist zur Änderung der Neigung des Trägers beweglich; die Neigungsänderung wird durch die Triebmaschine bewirkt.

Die Triebmaschinen dieser beiden Förderbandarten haben im Allgemeinen 2 bis 5 PS. Die Leistungsfähigkeit der wagerechten Förderbänder erreicht leicht 50 t/St. B—s.

Maschinen und Wagen.

Güterwagen der französischen Westbahn.

(Revue générale des chemins de fer, Dezember 1911, Nr. 6, S. 389. Mit Abbildungen.)

Die französische Westbahn beschafft neuerdings zweiachsige offene Güterwagen mit 20 t Tragfähigkeit. Untergestell und Kastengerippe bestehen aus Walzeisen, die beiden Doppeltüren auf jeder Längsseite aus Prefsblech. Einzelheiten der Eck- und Anschlufs-Nietungen und der einfachen Türverriegelung sind in der Quelle ausführlich beschrieben und dargestellt. Zum Bodenbelage sind Eichenbohlen, zu den Wandfüllungen genutete Tannenbretter mit Federn aus verzinktem Eisen verwendet. Drei Viertel aller bestellten Wagen werden mit einer Sperrad-Handbremse besonderer Bauart*), die übrigen mit Spindelbremse in einem geräumigen Bremshause ausgerüstet. Die Spindel ist an die Aufsenseite der Rückwand in einen Blechmantel gelegt und am oberen Ende in dem Bodenstücke eines leichten Stahlgufskastens gelagert, der in die Rückwand eingebaut ist und das wagerechte Handrad der Bremse schützend umgibt. Eine Klinke stellt die Spindel in der Bremsstellung fest. Seitliche Trittstufen, eine breite Laufplanke über den Pufferkörben und Griffstangen an der Wagenstirnwand machen das Bremshaus gut zugänglich und ermöglichen auch den Übergang zwischen zwei mit den Bremsseiten zusammenstofsenden Wagen. Ein schwenkbares Geländer an jedem Bremshause, das an die Wand angeklappt oder unter 60° hierzu aufgeklappt werden kann, dient hierbei als Handstütze. Am Sperrklinkenhebel der Bremse kann eine Kette befestigt und durch die Bremshauswand und ein Auge in diesem Geländer so zum Bremssitze des nächsten Wagens gezogen werden, dafs ein Bremser beide Bremsen schnell lösen kann. A. Z.

*) Organ 1912, S. 340.

Kesselwagen.

(Railway Age Gazette, Dezember 1911, Nr. 23, S. 1173. Mit Abb.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 14 auf Tafel XLVII.

Ein Kesselwagen von 66500 l Inhalt für Ölbeförderung von der Stahlwagen-Gesellschaft in Chicago übertrifft erheblich die Abmessungen der bisher gröfsten derartigen Fahrzeuge von 51480 l Inhalt. Von dem Dienstgewichte entfallen 72 % auf die Nutzlast. Der Walzenkessel ruht nach Abb. 11 bis 14, Taf. XLVII auf einem Walzeisenrahmen, unter dem zwei Drehgestelle mit Prefsblechrahmen und Griffin-Scheibenrädern laufen. Durch Einziehen der Endschüsse von 2743 auf 2438 mm Durchmesser und Abflachen des Bodenstückes ist es gelungen, den Kessel so tief zwischen die Rahmenwangen und Drehzapfenträger einzubauen, dafs der Rücken nur 3560 mm über Schienen-

Oberkante liegt. Die Verbindung mit dem Rahmen ist durch Vernieten mit den Seitenflanschen des Stahlgufs-Drehgestellquerträgers, durch Knotenbleche an den Längsträgern und doppelte Streben an den Kopfschwellen erreicht. Im Innern ist der Kessel durch vier wagerechte Blechanker ausgesteift. Der Probedruck beträgt 16,8 at, im Betriebe sind 4,2 at zulässig. Um den Rücken des Kessels ziehen sich Laufbretter mit Geländern, die an den Stirnwänden von je zwei Leitern, am Mantel von Tragewinkeln unterstützt sind. Der Wagen ist mit Westinghouse- und Hand-Bremse ausgerüstet. Ein Domaufsatz enthält im Deckel das Mannloch und die Spindelkappe für das unter dem Boden liegende Füllventil, seitlich sind die Sicherheitsventile befestigt. Das Dienstgewicht beträgt 72 t.

A. Z.

C. II. T. ⌈. G. - Lokomotive der englischen Mittellandbahn.

(Engineer 1911, Dezember, S. 661. Mit Abbildungen.)

Die in den eigenen Werkstätten zu Derby gebaute Lokomotive hat mit 2 : 17 nach hinten geneigte Innenzylinder, deren mit durchgehenden Stangen versehene Kolben auf die mittlere Triebachse wirken. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber von 200 mm Durchmesser mit innerer Einströmung, die über den Zylindern liegen und durch Stephenson-Steuerung bewegt werden. Der Kessel zeigt die Belpaire-Bauart, die Überhitzung erfolgt durch einen Rauchröhrenüberhitzer nach Schmidt. Die Feuerbüchse ist mit einem Feuerschirme versehen, die stählernen Heizrohre sind nahtlos. Die Zylinder haben selbsttätige Umströmvorrichtungen für den Leerlauf nach Fowler und Anderson erhalten, deren Umströmventil beim Öffnen des Reglers durch den Dampf geschlossen wird. Beim Schliefsen des Reglers wird das Ventil selbsttätig geöffnet und die Verbindung zwischen den beiden Zylinderenden hergestellt.

Die Klappen des Überhitzers werden durch den Kolben eines an der Seite der Rauchkammer angebrachten kleinen Dampfzylinders bewegt, der Dampf durch ein dem Obermaschinenmeister H. Fowler geschütztes Ventil erhält. Bei Beförderung von Schnellzügen werden die Klappen mit Hülfe dieses Ventiles beim Öffnen oder Schliefsen des Reglers selbsttätig geöffnet und geschlossen, bei Beförderung von oft und auf kurze Zeit haltenden Zügen ohne Rücksicht auf die Stellung des Reglers stets offen gehalten, weil eine Beschädigung der Überhitzerrohre in der kurzen Zeit nicht zu befürchten ist. Wird beim Halten des Zuges der Bläser angestellt, so werden die Klappen mit Hülfe des Ventiles selbsttätig geschlossen, wenn eine bestimmte Zugwirkung erreicht ist.

Die Umsteuerung erfolgt durch Dampf; Wasser- und Dampf-Zylinder liegen innerhalb der Rahmen vor der rechten Seite der Feuerkiste. Zur Schmierung der Kolben und Schieber dient eine Schmierpresse mit acht Ölabgabestellen, die von einer Schieberstange angetrieben wird. Lokomotive und Tender sind mit Dampfbremse ausgerüstet, die in Verbindung mit der Saugebremse des Zuges wirkt. Ein Dampfsandstreuer wirft den Sand vor die Vorder- und vor und hinter die Mittel-Räder.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	508 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1422 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2591 »
Weite der Feuerbüchse	1022 »
Heizrohre, Anzahl	148 und 21
» äufserer Durchmesser	45 » 130 mm
» Länge	3318 »
Heizfläche der Feuerbüchse	11,61 qm
» » Heizrohre	97,08 »
» des Überhitzers	29,08 »
» im Ganzen H	137,77 »
Rostfläche R	1,96 »
Triebraddurchmesser D	1600 mm
Triebachslast G_1, zugleich Betriebsgewicht G	49,9 t
Betriebsgewicht des Tenders	39,7 »
Wasservorrat	13,4 cbm
Kohlenvorrat	4,06 t
Fester, zugleich ganzer Achsstand der Lokomotive	5029 mm
Zugkraft $Z = 0,75 . p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	8982 kg
Verhältnis H : R =	70,3
» $H : G_1 = H : G =$	2,76 qm/t
» Z : H =	65,2 kg/qm
» $Z : G_1 = Z : G =$	180 kg/t.

— k.

1 D 1. II. T. ⌈. -Tenderlokomotive der Paris-Orléans-Bahn.

(Schweizerische Bauzeitung 1912, Februar, Band LIX, Nr. 6, S. 82. Mit Lichtbild.)

Zwanzig Lokomotiven dieser Bauart wurden bei der Schweizerischen Lokomotivbauanstalt Winterthur in Bestellung gegeben. Die Bauart gleicht der der gleichartigen Lokomotive der Thunerseebahn*), nur ist sie etwas schwerer und stärker. Auch diese Lokomotiven sind für Vor- und Rückwärts-Fahrt bestimmt, Umsteuerung, Bremsvorrichtungen, Pfeife und Spannungszeiger deshalb doppelt angeordnet. Die Höchstgeschwindigkeit ist auf 65 km/St festgesetzt, der höchste Achsdruck beträgt 18 t.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	600 mm
Kolbenhub h	650 «
Kesselüberdruck p	12 at
Heizfläche der Feuerbüchse und Heizrohre	200,74 qm
» des Überhitzers	37,09 «
» im Ganzen H	237,83 «
Rostfläche R	2,73 «
Triebraddurchmesser D	1400 mm
Leergewicht der Lokomotive	72,5 t
Betriebsgewicht G	92,7 «
Wasservorrat	10 cbm
Kohlenvorrat	4 t

*) Organ 1912, S. 178.

Fester Achsstand der Lokomotive . . .	1500 mm
Ganzer « « «	9700 «
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ = . . .	15043 kg
Verhältnis H : R = ...	87,1
» H : G = ...	2,57 qm/t
» Z : H = ...	63,3 kg/qm
» Z : G = ...	162,3 kg/t

—k.

2 C . II . T . ┌ . S . -Lokomotive der englischen Grofsen Ostbahn.

(Engineering 1912, Februar, S. 194. Mit Lichtbild.)

Die Lokomotive wurde von dem Maschineninspektor S. Dewar Holden entworfen und in den eigenen Werkstätten zu Stratford gebaut. Der mit Belpaire-Feuerkiste ausgestattete Kessel ist mit vier Sicherheitsventilen von je 76 mm Lichtweite versehen, der Überhitzer zeigt die Bauart Schmidt. Die Zylinder liegen wagerecht zwischen den Rahmen, die Dampfverteilung erfolgt durch auf ihnen liegende Kolbenschieber und Stephenson-Steuerung. Zum Schmieren der Kolben und Schieber dient eine Schmierpresse nach Wakefield mit acht Ölabgabestellen.

Der Tender ist dreiachsig und mit einer durch Prefsluft betätigten Wasserschöpfvorrichtung ausgerüstet.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	508 mm
Kolbenhub h	711 «
Kesselüberdruck p	12,65 at
Gröfster äufserer Kesseldurchmesser . .	1553 mm
Heizrohre, Anzahl	191 und 21
« , Durchmesser	45 und 133 mm
« , Länge	3912 «
Heizfläche der Feuerbüchse	13,33 qm
« « Heizrohre	138,34 «
« des Überhitzers	26,61 «
« im Ganzen H	178,28 «
Rostfläche R	2,46 «
Triebraddurchmesser D	1981 mm
Triebachslast G_1	44,71 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . .	65,03 «
« des Tenders	39,88 «
Wasservorrat	16,8 cbm
Kohlenvorrat	4,1 t
Fester Achsstand der Lokomotive . . .	4267 mm
Ganzer « « «	8687 «
« « « « mit Tender	14706 «
Ganze Länge der Lokomotive mit Tender	17551 «
Zugkraft $Z = 0{,}75\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ = . . .	8787 kg
Verhältnis H : R = ...	72,4
« H : G_1 = ...	3,99 qm/t
« H : G = ...	2,74 «
« Z : H = ...	49,29 kg/qm
« Z : G_1 = ...	196,5 kg/t
« Z : G = ...	135,2 «

—k.

1 D 1 . II . T . ┌ . G.-Lokomotive der Missouri Pacific-Bahn.

(Railway Age Gazette 1912, Januar, S. 55. Mit Abbildungen.)

Fünfzig von der amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft für die Missouri Pacific-Bahn gelieferte »Mikado«-Lokomotiven wiegen betriebsfähig 124,74 t; sie sollen an die Stelle der 93,6 t schweren 1 D-Lokomotiven treten und eine um 28 % gröfsere Zuglast befördern.

Der Langkessel besteht aus einem vordern Walzenschusse von 1886 mm innerm Durchmesser, einem hintern von 2178 mm und einem diese verbindenden Kegelschusse; die Feuerbüchse ist mit einer 864 mm tiefen Verbrennungskammer ausgerüstet. Die Lokomotive ähnelt der gleichartigen Lokomotive der Illinois Zentralbahn.*) Sie arbeitet mit Zwillingwirkung und hat Aufsenzylinder mit oberhalb angeordneten Kolbenschiebern; die Dampfverteilung erfolgt durch Walschaert-Steuerung. Die Kolben wirken auf die dritte Triebachse, die durchgehenden Kolbenstangen sind mit einer Kreuzkopfführung versehen. Der Barrenrahmen ist 152 mm stark.

Die durch Lokomotiven dieser Bauart zu befördernden Züge verkehren auf der Strecke St. Louis in Missouri—Hoxie in Arkansas, die Steigungen von 14,16 und 19,5 ‰ aufweist, und auf der Strecke Kansas City in Kansas—Pueblo in Kolorado mit 15 ‰ steilster Neigung.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	686 mm
Kolbenhub h	762 «
Kesselüberdruck p	12 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1924 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2997 «
Feuerbüchse, Länge	2746 «
« Weite	1676 «
Heizrohre, Anzahl	224 und 30
« , Durchmesser	51 mm und 137 mm
« , Länge	5029 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	23,60 qm
« « Heizrohre	242,84 «
« des Überhitzers	51,84 «
« im Ganzen H	318,28 «
Rostfläche R	5,02 «
Triebraddurchmesser D	1600 mm
Triebachslast G_1	95,03 t
Betriebsgewicht G	124,74 «
« des Tenders	70,81 «
Wasservorrat	30,28 cbm
Kohlenvorrat	12,7 t
Fester Achsstand der Lokomotive	5029 mm
Ganzer « « «	10592 «
» « « « mit Tender	20422 «
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ = . . .	20152 kg
Verhältnis H : R = ...	63,4
« H : G_1 = ...	3,35 qcm/t
« H : G = ...	2,55 «
« Z : H = ...	63,3 kg/qm
« Z : G_1 = ...	212,1 kg/t
« Z : G = ...	161,6 «

—k.

*) Organ, 1912, S. 250.

Betrieb in technischer Beziehung.

Bremsung langer Güterzüge.

H. Sabouret.

(Génie civil 1911, Band LIX, 15. Juli, Nr. 11, S. 230. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 17 auf Tafel XLVII.

Die Orléans-Gesellschaft hat mit gutem Erfolge eine neue Anwendungsart der Prefsluftbremsen zur Bremsung langer Güterzüge erprobt. Bei diesem Verfahren wird zuerst das vordere Ende des Zuges mäfsig gebremst, damit alle Wagen aufschliefsen, erst dann wird die Bremsung beendigt. Diesem Zwecke dient ein versetzbares Doppelventil, das in die durchgehende Bremsleitung eingeschaltet wird und den Zug in zwei Teile teilt, von denen der vordere nur eine kleine Anzahl von Bremsen enthält. Dieses Doppelventil gestattet dem Führer, die ganze Bremsleitung mit Prefsluft zu füllen, aber den vordern Zugteil allein und dann nach Belieben den hintern zu bremsen (Abb. 15 bis 17, Taf. XLVII).

Das 1,8 bis 3 kg schwere Doppelventil wird zwischen den Kuppelungsmuffen zweier Wagen angebracht. Es besteht aus zwei zylindrischen Körpern, die durch zwei Leitungen i und l verbunden sind. Der untere Körper, der in die Verlängerung der Hauptleitung kommt, enthält ein Einströmventil A, das die von der Lokomotive kommende Prefsluft in die hintere Bremsleitung einströmen läfst und sie am Zurückkehren hindert. Der obere Körper enthält ein Ausströmventil E, dessen Verschiebung die Prefsluft aus der hintern Bremsleitung ins Freie entweichen läfst. Auf der Vorderseite wird das Auslafsventil durch den auf die kreisförmige Fläche S wirkenden Druck der vordern, auf der Hinterseite durch den auf die ringförmige Fläche N wirkenden Druck der hintern Bremsleitung betätigt. Wenn der Hauptdruck ungefähr 4 at beträgt und $N : S = 1 : 4$ ist, bleibt das Ausströmventil bei Vernachlässigung der Spannung der Rückstellfedern r_1 und r_2 geschlossen, solange der Druck in der vordern Leitung über 1 at bleibt, und öffnet sich, sobald dieser Druck unter 1 at fällt. Da der vordere Zugteil sehr kurz ist, bremst ihn der Führer durch Verminderung des Druckes auf 2 bis 3 at. Wenn er dann den hintern Zugteil bremsen will, braucht er nur den Druck der Leitung unter 1 at zu senken.

Vergröfsert man die Kammer c im Ausströmkörper und verengert die sie mit dem Einströmkörper verbindende Öffnung i, so verzögert sich die Bremsung. Wenn der Führer den Druck in der vordern Leitung unter 1 at senkt, so öffnet sich das Ausströmventil erst nach Entleerung der Kammer c. Bei dem zu den Versuchen der Orléans-Gesellschaft verwendeten Doppelventile beträgt die so erhaltene Verzögerung 10 Sek, die Vorrichtung war in der 15. Kuppelung angebracht.

Vergröfsert man $N : S$ beispielsweise von $1 : 4$ auf $3 : 4$, so öffnet sich das Ausströmventil, wenn der in der Leitung enthaltene Druck von 4 at um nur 1 at vermindert wird. Ein so eingerichtetes, gegen die Mitte eines sehr langen Zuges angebrachtes Doppelventil beschleunigt die Entleerung der Leitung und das Anziehen der letzten Bremsen. B—s.

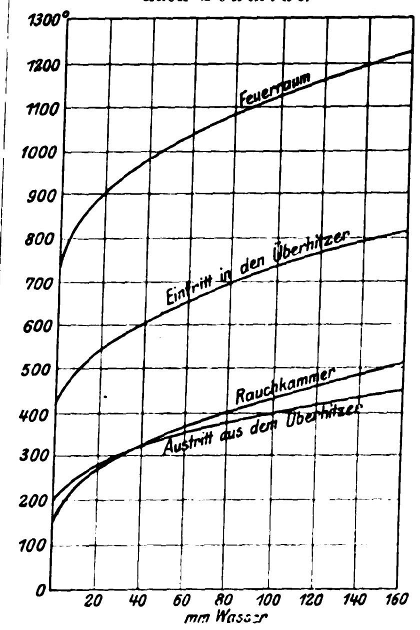
Versuche mit einem Lokomotiv-Überhitzer nach Schmidt.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1912, Februar, S, 184. Mit Abbildungen.)

Die Versuche wurden im Herbste 1910 auf der Taschkent-Eisenbahn an einer Lokomotive mit folgenden Hauptabmessungen angestellt:

Zylinder-Durchmesser d	550 mm
Kolbenhub h	700 «
Dampfüberdruck p	13 at
Triebraddurchmesser D	1830 mm
Triebachslast G_1	48 t
Betriebsgewicht G	73 «
Anzahl der Heizrohre	147 und 24
Länge « «	4420 mm
Heizfläche H	205,4 qm
Rostfläche R	2,8 «

Abb. 1. Ergebnis von Versuchen mit einem Lokomotivüberhitzer nach Schmidt.



Die Wärme am Knie der Überhitzerrohre wurde mit dem »thermoelektrischen Kompensations-Pyrometer« von Krukowsky und Lomonossoff gemessen. Nach Angabe der Quelle war die Feststellung dieser Wärme bisher nicht gelungen.

Das Ergebnis der Versuche ist der Textabbildung 1 zu entnehmen, in der der Unterdruck in der Rauchkammer in mm Wasser angegeben ist.

—k.

Strom-Erzeugung und -Verteilung für den Neuyork-Endzweig der Pennsylvaniabahn.

G. Gibbs.

(Electric Railway Journal 1911, Bd. XXXVII, 3. Juni, Nr. 22, S. 495 Mit Abbildungen.)

Das Elektrizitätswerk für den Betrieb des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn liegt am Ost-Flusse in Long Island City dicht an den Tunnel-Linien. Es enthält gegenwärtig 32 Wasserrohr-Kessel von Babcock und Wilcox von je 564 PS, 16 in jedem Geschosse. Sie sind für einen Arbeitsdruck von 14 at hergestellt und mit Überhitzern für 150° Überhitzung und selbsttätigen Beschickungsvorrichtungen ausgerüstet. Hinter den Kesseln sind die Vorwärmer angeordnet, einer für je zwei Kesselreihen. Westinghouse-Parsons-Dampfturbinen treiben unmittelbar die Dreiwellen-Drehfeld-Stromerzeuger von 11 000 V und 25 Wellen in der Sekunde. Die anfänglich für den Betrieb der Long-Island-Bahn eingerichtete Ausrüstung bestand aus drei Einheiten von je 5500 KW bei 750 Umläufen in der Minute. Wegen des Belastungszuwachses durch den Betrieb des Endzweiges wurden kürzlich zwei Einheiten hinzugefügt. Dies sind Doppelstrom-Turbinen, die unmittelbar mit Dreiwellen-Stromerzeugern von

11 000 V und 8000 KW bei 750 Umläufen in der Minute gekuppelt sind. Für Signale, Beleuchtung, verschiedene Kraftzwecke auf dem Hauptbahnhofe, Lüftung, Entwässerung, Laden von Stromspeichern in Wagen und für Fernsprecher, Fernschreiber und Gepäckkarren sind zwei Turbinen-Stromerzeuger derselben Bauart von 3000 KW vorgesehen, sie erzeugen Dreiwellen-Strom von 11 000 V und 60 Wellen in der Sekunde. Diese Einheiten helfen ähnlichen in der Betriebsanlage in der 31. Strafse beim Hauptbahnhofe aus und werden für Notfälle oder im Sommer verwendet, wenn kein Abdampf von letzterer Anlage zur Heizung des Empfangsgebäudes gebraucht wird. Die Hauptleitungen für Zugförderung sind für Notfälle an drei verschiedenen Punkten mit den Elektrizitätswerken der »Public Service Corporation« in Neujersey, der Hudson- und Manhattan-Bahn in Neuyork und der Neuyork- und Queens-County-Bahn in Long Island City verbunden.

Die Übertragung des Stromes vom Elektrizitätswerke geschieht durch Dreileiter-Kabel, die durch Papier stromdicht geschützt, mit Bleimänteln versehen und in die Leitungen zwischen den Schaltbrettern und den mit den Tunneln in Verbindung stehenden Schächten eingezogen sind. Der Endzweig hat vier Unterwerke, Nr. 1 im Elektrizitätswerke, Nr. 2 in der Betriebsanlage, Nr. 3 bei den Hackensack-Tunneleingängen in Neujersey, Nr. 4 bei Harrison am Vereinigungspunkte des End- und Neuyork-Zweiges. Vom Elektrizitätswerke laufen vier Kraftkabel unmittelbar nach Unterwerk Nr. 2, drei weitere unmittelbar nach Unterwerk Nr. 3, zwei verbinden die Unterwerke Nrn. 2 und 3. Von Unterwerk Nr. 3 gehen diese Speisekabel in drei Dreiwellen-Stromkreisen aus blankem Drahte auf stählernen Masten über die Wiesen nach Unterwerk Nr. 4.

Der Strom für die Long-Island-Bahn wird durch sieben in das Leitungsnetz gelegte Hochspannungskabel nach einem Blitzableiter-Hause am westlichen Ende des Sunnyside-Bahnhofes geliefert, von dem Stromkreise aus blankem Drahte durch Blitzableiter hindurch auf stählernen Masten durch den Bahnhof und von da nach verschiedenen Unterwerken der Long-Island-Bahn weitergehen.

Der Strom von 60 Wellen in der Sekunde für Hülfskraft-Zwecke wird durch vier Kabel vom Elektrizitätswerke durch die Tunnel nach der Betriebsanlage geschickt. Zwei von diesen Kabeln gehen nach der Betriebsanlage selbst und zwei nach den Tunnel-Schachthäusern für Tunnelbeleuchtung und verschiedene Kraftzwecke.

Da unter dem Ost-Flusse vier Tunnel liegen, sind die Kabel für 25 und 60 Wellen in der Sekunde in Gruppen geteilt und auf die Tunnel verteilt, so dafs Wege und Kabel für den ganzen Betrieb verdoppelt sind. Zwischen dem Elektrizitätswerke und den Schächten sind die Leitungen in zwei Gruppen mit getrennten Mannlöchern geteilt, in deren jeder annähernd die Hälfte der Kabel jeder Art laufen. Ebenso sind die Übertragungskabel für die Long-Island-Bahn von denen des Tunnelbetriebes ganz getrennt gehalten.

Von den drei oder mehr Zugförderungskabeln jedes Unterwerkes können zwei die Belastung reichlich tragen, die Hülfskraft-Kabel sind doppelt vorhanden.

In den Spliefskammern der Leitungen, und wo die Kabel in den Unterwerken offen liegen, sind die Bleimäntel der Kabel zum Schutze gegen Elektrolyse verbunden und stellenweise geerdet.

Jedes Unterwerk hat Hochspannungschalter, durch Luft gekühlte Abspanner und drei Umformer von 2000 KW zum Umformen des Wechselstromes in Gleichstrom für die Zugförderung, ferner die Niederspannungschalter zum Regeln des ausgehenden Gleichstromes für die dritten Schienen. Die Regelspannung des Gleichstromes ist 650 V, die Maschinen können mit einer Überlastung bis zu 200 % arbeiten. Zwei der Umformer jedes Unterwerkes tragen die Belastung jenes Unterwerkes, der dritte ist in Bereitschaft.

Alle Unterwerke sind durch die dritte Schiene nebengeschaltet, und die dritten Schienen der beiden Gleise an Zwischenpunkten zwischen den Unterwerken verbunden. Zwischen den Unterwerken sind Schaltstellen in in die Tunnel eingebauten Kammern und in kleinen Gebäuden an der offenen Linie angeordnet. Diese Schaltstellen enthalten Schalter zur Teilung und Querverbindung der dritten Schienen. Die Schalter werden vom nächsten Unterwerke durch besondere Steuer-Stromkreise betätigt, mit Ausnahme zweier bei oder nahe Signalbuden liegender Schaltstellen, deren Schalter durch die Signalwärter auf Anweisung von den Unterwerken von Hand gestellt werden. Die Stromöffner in den Unterwerken und Schaltstellen sind auch selbsttätig, so dafs bei Überlastung oder Kurzschlufs nur der getroffene Abschnitt zwischen dem Unterwerke und der nächsten Schaltstelle auf nur einem Gleise ausgeschaltet wird.

Die Speise-Stromkreise für Zugförderung bestehen im Allgemeinen nur aus der dritten Schiene und der Fahrschienen-Rückleitung, mit kurzen Kabelverbindungen zwischen den Unterwerken und den Strom- und Fahr-Schienen. Zwischen den Unterwerken Nrn. 3 und 4 mufsten dritte Schiene und Fahrschienen-Rückleitung wegen der grofsen Entfernung durch eine positive und negative Speiseleitung ergänzt werden. Diese liegen auf den Masten für die Hochspannungsleitungen. Die Rückleitung läuft zwischen den Unterwerken durch, mit einer Verbindung nach jedem Gleise bei jedem selbsttätigen Signale. Die positive Leitung ist zwischen den Schaltstellen weggelassen.

Die Gleise des Hauptbahnhofes sind durch Schalter im Unterwerke in der Betriebsanlage in 21, die des Sunnyside-Bahnhofes durch Schalter in der Schaltstelle des Bahnhofes in 7 Abschnitte geteilt.

Die dritte Schiene jedes Tunnels ist auch noch durch schnell öffnende Messerschalter in ungefähr 500 m lange Abschnitte geteilt. Diese Schalter liegen nahe bei jedem Signale und bei grofsem Abstande der Signale in der Mitte zwischen ihnen. Die Tunnel sind mit Lärmkästen in ungefähr 250 m Teilung ausgerüstet. Jeder Kasten ist mit einer Zahl versehen und enthält einen blauen und einen roten Hebel. Der blaue ist mit »Kraft« bezeichnet und öffnet beim Ziehen den Stromöffner, der den an den Kasten grenzenden Abschnitt der dritten Schiene regelt, schaltet so den Strom aus und entsendet zugleich einen Anruf mit einmaliger Wiederholung der

Lärmkasten-Zahl. Der rote Hebel ist mit »Feuer« bezeichnet und verrichtet beim Ziehen dasselbe, wie der »Kraft«-Hebel, entsendet aber die doppelte Wiederholung der Kastenzahl.

In Verbindung mit der Unterteilung der dritten Schiene in von den Unterwerken und Schaltstellen geregelte Abschnitte ist Vorsorge getroffen, dafs kein Zug auf einen stromlosen Abschnitt fahre. Zu diesem Zwecke ist die dritte Schiene an etlichen selbsttätigen Signalen geteilt und ein Schaltmagnet vorgesehen, mit Verbindungen nach der dritten Schiene und dem Signale, für das die Stromkreise so angeordnet sind, dafs es bei stromloser Schiene »Halt« zeigt. Zugleich läutet eine Glocke beim Signale, um den Führer beim Halten zu benachrichtigen, dafs er nicht weiterfahren kann. Wo die Abschnitte an Stellwerken zusammentreffen, wird die Anzeige dem Wärter in der Signalbude gegeben. B--s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatsbahnen.

Beauftragt: Der Regierungs- und Baurat Jacob, bisher Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direktion Hannover, mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

Gestorben: Der Eisenbahn-Direktionspräsident a. D., Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Simson in Berlin.

Sächsische Staatsbahnen.

Ernannt: Der mit dem Titel und Rang eines Oberbaurates bekleidete Finanz- und Baurat Gallus bei der Königlichen Generaldirektion Dresden zum etatsmäfsigen Oberbaurate.

Versetzt: Der Oberbaurat Toller, bisher Vorstand des Neubauamtes Leipzig, zur Königlichen Generaldirektion in Dresden. --d.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Sicherheitskuppelung für Eisenbahnwagen.

D. R. P. 241185. S. Siegheim in Bernburg, Anhalt.
Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 10 auf Tafel XLVII.

An dem Zughaken 1 (Abb. 6 und 7, Taf. XLVII) ist mit den Gelenken 2 der Kuppelungsbügel 3 angebracht. An einem Bolzen 4 von 3 greift ein Lenker 5 an, dessen anderes Ende durch einen Bolzen 6 mit einer Zugstange 7 verbunden ist. An 6 greift aufserdem ein Lenker 8 an, dessen anderes Ende in einem Schlitze 9 von 2 mittels eines Bolzens 10 geführt ist. Die Stange 7 erstreckt sich durch die Stirnwand 11 des Wagengestelles und führt zu einer Bewegungsvorrichtung, die aus zwei Handhebeln 12 besteht. Diese sind mittels der Bolzen 13 in dem untern, wagerechten Flansche eines quer zum Wagen laufenden **U**-Eisens 14 gelagert. Die Enden der Hebel 12 sind mit Längsschlitzen 15 versehen, die einen Bolzen 16 am Ende der Stange 7 umfassen. Die freien Enden von 12 sind an der Seite des Wagens erreichbar. An dem **U**-Eisen 14 greift auch die übliche Zugstange mit der Zugfeder in der Mitte des Wagens an. Das **U**-Eisen 14 ist mit zwei Stangen 18 mit einem Querstücke 19 verbunden, das an einem Gehäuse 20 befestigt ist. Dieses enthält eine Spannvorrichtung bekannter Art, die aus einer die gegen Drehung gesicherte Spindel 22 umschliefsenden und am Umfange als Schneckenrad ausgebildeten Mutter und einer Schnecke besteht, deren Welle 28 von der Seite her gedreht werden kann.

Das **U**-Eisen 14 und das Gehäuse 20 sind verschiebbar an dem Wagengestell in Führungen gelagert, so dafs beide und mit ihnen die Bewegungsvorrichtung für die Stange 7 der Zugstange 17 beim Anziehen der Wagen folgen können.

Abb. 8, Taf. XLVII zeigt das Gestänge in gestreckter, wagerechter Lage. Um das Ende des Bügels 3 anzuheben, so dafs es über die Nase des Hakens fassen kann, wird die Stange 7 am Hebel 12 vorgeschoben. Hierbei gleitet der Bolzen 10 in dem Schlitz 9 des Gelenkes 2 und der Punkt 6 bewegt sich nach links. Dementsprechend wird der Bügel 3 durch den Lenker 5 aufwärts geschwungen, da die Gelenkpunkte 34, 35 wegen gestreckter Lage der Teile 2 und 3 keine Bewegung ausführen können. Um die Kuppelung aus der gestreckten Lage in die zusammengeklappte Ruhelage (Abb. 6 und 10, Taf. XLVII) zu bringen, wird die Stange 7 am Handhebel 12 zurückgezogen. Hierbei wird von dem Bolzen 6 mittels des Lenkers 8 auf das Verbindungsgelenk 2 von unten her ein Druck ausgeübt, der das Gelenk 2 um seinen Aufhängepunkt 35 am Haken aufwärts schwingt. Gleichzeitig wird der Bügel 3 um Punkt 34 durch den Lenker 5 abwärts geschwungen, so dafs die Teile 2 und 3 einen Winkel miteinander bilden und bei genügender Bewegung der Stange 7 in die in Abb. 10, Taf. XLVII dargestellte Lage zurückklappen. Hierbei geben die Gelenke 2, die bis dahin zu den Seiten des Hakenmaules lagen, den Zugang zu dem Haken frei, so dafs der Kuppelungsbügel 3 des benachbarten Wagens eingehängt werden kann.

Sollen zwei Wagen gekuppelt werden, so wird zunächst durch Drehen der Welle 28 der Kuppelungshaken vorbewegt, dann wird die Kuppelung in die wagerechte Strecklage gebracht und das Ende des Bügels angehoben. In dem Augenblicke, wo der herangeschobene Wagen den stillstehenden berührt, wird der Kuppelungsbügel durch einen kurzen Ruck in den Haken des angekommenen Wagens hineingeschlagen, so dafs die Kuppelung bei Rückwirkung der Pufferfedern bereits bewirkt ist. Um straff zu kuppeln, wird die Welle 28 gedreht. G.

Weichenstellvorrichtung mit gleichzeitig ein- und ausrückbaren Stellarmen am Wagen.

D. R. P. 242953. E. Fremerey in Ulm.

Auf der vordern und der hintern Bühne des Wagens ist je eine senkrechte Welle mit einem Kurbelgetriebe gelagert, die mit einem Zahnrade in eine Zahnung je einer in der Längsrichtung des Wagens verschiebbaren Stange greift. Zwei Stellarme hängen je an einem mit dem Wagengestell gelenkig verbundenen Arme und an einem zweiten, an je eine der verschiebbaren Stangen angelenkten Arme. Diese verschiebbaren Stangen sind durch zweiarmige, am Wagengestelle gelagerte Hebel verbunden. Die Stellarme sind in der Querrichtung des Gleises versetzt zu einander angeordnet. Auf einer zwischen den Fahrschienen in einem Kasten im Fahrdamme senkrecht gelagerten Welle sitzen fest ein doppelarmiger Hebel, sowie ein Triebrad. Dieses greift in eine Verzahnung einer in der Querrichtung des Gleises verschiebbaren Schiene, die an ihren Enden mit je einer der Weichenzungen verbunden ist. Der Doppelhebel ist so angeordnet, dafs er je nach seiner Stellung in die Bewegungsbahn des einen oder des andern Stellarmes ragt. Jeder der Stellarme trägt eine Rolle und wird von einer Feder in Tiefstellung gehalten. An den beiden in der Fahrrichtung liegenden Enden des Kastens befinden sich zwei Trichterschienen zur Führung der Rollen.

Soll eine Weiche gestellt werden, so bringt der Fahrer mit der Kurbel und der verschiebbaren Stange den vordern Stellarm in gesenkte Lage. Zugleich wird die andere verschiebbare Stange entgegengesetzt, so dafs auch der Stellarm der hintern Bühne gesenkt wird. Dabei treffen die Rollen

gegen den Erdboden, so dafs die Federn zusammengedrückt werden. Die vordere Rolle gelangt dann in die in der Fahrrichtung der zunächst liegenden Trichterschiene des Kastens. Dabei entspannt sich die Feder dieser Rolle, bis diese den Führungstrichter verläfst. Die Rolle bringt so den Querhebel des Kastens mit dem einen Arm in die Bewegungsbahn des vorderen Stellarmes g, so dafs der Hebel durch den Stellarm umgelegt wird. Der Hebel dreht die Welle mit dem Triebe und diese verschiebt die Querschiene mit den Weichenzungen. Hat der Wagen die Weiche verlassen, so trifft der hintere Stellarm gegen den andern Querhebel, so dafs die Weichenzungen zurückgestellt werden.

Die Rollen und Federn ermöglichen mit den Führungstrichtern, dafs der Querhebel versenkt angeordnet sein kann.

Soll die Weiche nicht zurückgelegt werden, so hat der Fahrer nach Eintritt der Wirkung des vordern Stellarms die Kurbel zurück zu drehen und den hintern Stellarm zu heben, ehe er den Querhebel des Kastens erreicht. G.

Bücherbesprechungen.

Illustrierte Zeitung. Technische Kulturbilder. Das Gas, seine Erzeugung, Verwendung und Nebenprodukte. Gas-Jahrhundert-Nummer. Preis 2,0 *M*.

Aus Anlafs der Jahrhundertfeier der Erzeugung und Verwendung von Steinkohlengas gibt die bekannte Zeitschrift eine mit künstlerisch und technisch wertvollen Abbildungen reich ausgestattete Darstellung der Entwickelung des Gasgewerbes mit den zahlreichen, wichtigen, darauf aufgebauten Gewerbezweigen heraus. Die Bezeichnung mit der Nummer I deutet auf die Absicht hin, ähnliche zusammenfassende Darstellungen auch für andere Gegenstände zu schaffen, ein Unternehmen, das wir als sehr förderlich für die Teilnahme breiter Schichten der Gesellschaft an der geistigen Arbeit der Technik nur freudig begrüfsen können.

Grundlagen der Zugförderung beim elektrischen Betriebe der K. K. österreichischen Staatsbahnen. Von Dr. techn. A. Kruschka, K. K. Baurat. Sonderdruck aus Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1910. München, 1912, R. Oldenbourg. Preis 1,5 *M*.

Die die verkehrstechnischen Kreise mehr und mehr bewegende Frage des elektrischen Betriebes der Eisenbahnen wird in dem vorliegenden Hefte auf Grund der Erfahrungen aus einem Gebiete behandelt, das wegen natürlicher Eignung bereits vergleichsweise reich an derartigen Betrieben ist. Wenn auch die Grundlagen in Oesterreich wegen der Verfügung über viele Wasserkräfte günstige sind, so dafs die Ergebnisse im Ganzen nicht ohne weiteres übertragbar sind, so bildet die Arbeit bei der Art ihrer Fassung, die den Betriebsverbrauch losgelöst von der Art der Stromquelle erkennen läfst, doch überaus wichtige Mittel zur Beurteilung von Plänen für elektrische Betriebe und zwar auch für den Nebenbedarf, wie für das Verschieben, Heizung, Beleuchtung, Werkstätten und dergleichen, sowie für die Ermittelung des Verhältnisses von Höchstleistungen zur durchschnittlichen. Die österreichische Staatsbahnverwaltung bearbeitet nach den vorliegenden Erfahrungen die elektrische Ausstattung der Linie Innsbruck-Bregenz, Landeck-Meran-Bozen, St. Veit-Triest, Tauernbahn, mit Anschlüssen, also ein sehr ausgedehntes Netz, dessen Gröfse schon die Bedeutung der Arbeit erkennen läfst. Den zahlreichen Betriebstechnikern, die heute an der elektrischen Ausstattung von Hauptbahnen arbeiten, bietet diese Quelle wissenswerte und wertvolle Unterlagen.

Besondere Vertragsbedingungen für die Anfertigung und Aufstellung von Eisenbauwerken. Erlafs vom 14. Juni 1912. I D 20331. III 1287 a. Berlin, W. Ernst und Sohn. Preis 0,4 *M*.

Die Verfügung ist nach dem neuesten Stande der Technik sachgemäfs ergänzt und bildet eine sichere Anweisung für die Feststellung der Grundlagen der Entwürfe. Die Verwendung nur von Bindeblechen bei anderen als aus Winkeleisen zusammengesetzten mehrteiligen Druckstäben zur Versteifung gegen Zerknicken ist ausgeschlossen. Für die Gerüstbauten sind besondere, ausführliche Berechnungs-Grundlagen vorgeschrieben. Der vorgeschriebene Vordruck der Gewichtsberechnung ist angeheftet, übrigens vom Verlage zu 35 *M* für 1000 Abdrücke zu beziehen.

Bei der grundlegenden Bedeutung, den dieser Erlafs für die weitesten Kreise der Technik hat, machen wir auf sein Erscheinen im Buchhandel besonders aufmerksam.

Paris-Schwarzwald-Wien. Die Schaffung einer neuen internationalen Durchgangslinie durch Süddeutschland. Eine verkehrspolitische Studie von Dr. John Motz. Freiburg, Baden, 1912, J. Bielefeld. Preis 1 *M*.

Zweck der sehr anregenden Schrift ist in erster Linie der Hinweis, dafs die süddeutschen westöstlichen Verbindungen nicht genügend für den zwischenstaatlichen Verkehr ausgenutzt, ja gradezu umgangen werden. Sie gipfelt in bestimmten Vorschlägen für die Ausbildung neuer Verbindungen unter geringen Ergänzungen der vorhandenen Linien und in der Aufstellung bestimmter Fahrpläne im Anschlusse an schon fahrende Züge für solche, bietet also sachliche Grundlagen für diese aller Beachtung würdige Frage. Westlich wird auch Marseille, östlich Budapest und Triest in die Erörterungen einbezogen. Besonders eingehend werden die durch den Schwarzwald bedingten Schwierigkeiten erörtert.

Das Eisenbahngleis auf starrem Unterbau. Betrachtungen über bettungslose Gleise, vornehmlich Brücken- und Tunnelgleise. Von Dr. Ing. A. E. Blofs. Dresden, 1912, A. Dressel. Preis 4,60 *M*.

Die Schrift bringt eine Zusammentragung dessen, was wir in Tunneln, auf Brücken und in Strafsenbahngleisen jetzt an bettungslosen Gleisen besitzen, und sucht aus dieser Unterlage und aus den Erfahrungen an Gleisen in Bettung die Bedingungen abzuleiten, die beim Entwurfe starr, ohne Bettung, unterstützter Gleise zu erfüllen sind; um schliefslich zu Vorschlägen für derartige Gleisbildungen zu gelangen.

Die Vollständigkeit der Sammelung der Unterlagen zur Beurteilung des bettungslosen Gleises, dessen zweckentsprechende Ausbildung vielfach als Vorbedingung für die Anlage wirklicher Schnellbahnen angesehen wird, macht die Arbeit zu einer verdienstlichen und nützlichen. Ihre Benutzung kann jedem empfohlen werden, der an die Frage starrer Gleisunterstützung herantritt.

Der Verfasser äufsert und begründet namentlich die Ansicht, dafs es ein wirklich völlig starres Gleis nicht geben kann, er erörtert daher auch die Mittel zur Erzielung der nötigen Nachgiebigkeit auch im bettungslosen Gleise.

Abrifs des Eisenbrückenbaues. Konstruktion und Berechnung vollwandiger Brücken. Von Dipl. Ing. K. Otto. Leipzig, H. A. L. Degener. Preis 3 *M*.

Das handliche Werk behandelt die Berechnung und den Entwurf vollwandiger eiserner Brücken für Strafsen und Eisenbahnen einschliefslich der Zwischenpfeiler, Endauflager mit Flügelbildungen, der Kostenermittelung und der Vorschriften über Prüfung und Erhaltung der eisernen Brücken unter Mitteilung ausführlicher Zeichnungen von ausgeführten Bauten erschöpfend und zutreffend. Für die Einführung des angehenden Ingenieurs in die Entwurfsarbeiten, dann namentlich auch als Anleitung zur Aufstellung der Entwürfe für kleinere Brücken durch aus technischen Mittelschulen hervorgegangene Techniker im Brückenbaugewerbe bildet das Buch einen sichern Führer mit gesunden Grundsätzen.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 21. Heft. 1912. 1. November.

Neuere Schiebebühnen.

J. Bräuning, Regierungsbauführer in Paderborn.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XLVIII und Abb. 1 und 2 auf Tafel XLIX.

Die erheblichen Betriebserschwerungen, die überall durch versenkte Schiebebühnen mit offener Grube entstehen, haben zu der unversenkten Bauart der Bühnen geführt, bei der die Längsträger unter die Laufräder in schmale Schlitze des Fufsbodens gelegt und durch dicht über dem Fufsboden hinstreifende Querträger verbunden sind. Durch diese Anordnung wird zwar die erwünschte Kreuzung der Schiebebühnenbahn mit Gleisen in gleicher Ebene möglich, jedoch nur unter Einführung eines neuen Übelstandes, der Unterbrechung der Fahrgleise an den Kreuzstellen, die zu harten Stöfsen und schneller Abnutzung führt.

Diese Unterbrechung der Schiebebühnen-Fahrgleise hat man in der Hauptwerkstätte zu Leinhausen bei Hannover durch Höherlegen der Quergleise vermieden. Hierdurch wird der Gang dieser Bühnen bedeutend ruhiger, es entstehen jedoch gröfsere, den Querverkehr stark beeinträchtigende Lücken in den Quergleisen, die schnelle und starke Abnutzung der Schienenköpfe bedingen.

Weiter bilden die langen Schlitze im Fufsboden einen Sammelplatz für Schmutz und Ungeziefer. Dazu kommt der schwere Gang derartiger Schiebebühnen und ihr »Ecken« bei gröfserer Fahrschienenlänge, was wohl auf Durchbiegungen bei hoher Belastung zurückzuführen ist, da Querversteifungen nur am Obergurt der Längsträger möglich sind. Die Verwendung unversenkter Bühnen beschränkt sich daher hauptsächlich auf Wagenwerkstätten und kleinere Betriebe, während für Lokomotiven die versenkte Bauart den Vorzug hat.

Die Auffahrzungen unversenkter Bühnen erhalten zur Vermeidung unbequemer Länge steile Rampen von 1 : 10 und mehr Neigung. Der so in der Bahn des Fahrzeuges entstehende scharfe Knick ist oft der Anlafs zu Federbrüchen, Beschädigungen der Lager, Bremsgestänge und anderer Teile geworden. Besonders schädlich wirkt die plötzliche Schiefstellung bei Drehgestellwagen, denn es entstehen dadurch aufsergewöhnliche Beanspruchungen, die im Betriebe nie auftreten und zum Verdrücken der Drehteller und Tragflächen und Verbiegen der Drehzapfen führen. Verschlimmert werden diese Umstände durch unvorsichtiges Auffahren und Ablassen der Fahrzunge. Daher sind für Lokomotiven steile Auffahrzungen besonders unerwünscht.

Bis vor kurzer Zeit pflegte man die Schiebebühnen von 6 m oder mehr Länge der Fahrschienen auf mehrere Laufrollen oder Rollenpaare zu lagern; so hat man Schiebebühnen mit acht bis zehn neben einander liegenden Laufrollen gebaut. Um die Spurkranzreibung zu vermindern, sind von diesen Rollen meist nur vier mit Spurkränzen versehen, die genügende Sicherheit gegen Entgleisung bieten. Die Anwendung doppelter Spurkränze ist wohl als eine zu weit gehende Vorsichtsmafsregel für Schiebebühnen zu bezeichnen, während sie bei Laufkränen wohl gerechtfertigt ist, da dort eine Entgleisung weit schwerere Folgen haben kann. Auch gegen das Ecken und Einklemmen zwischen die Laufschienen schützen viele Spurkränze nicht, da entweder nur wenige von ihnen zur Wirkung kommen, oder nur eine Verteilung aber keine Verminderung des Seitendruckes eintritt.

Neuerdings sucht man den Eigenwiderstand der Schiebebühnen noch mehr zu verringern, um den Betrieb sparsamer zu gestalten. Als gute Lösung für Schiebebühnen auf mehreren Laufgleisen ist eine Ausführung von J. Vögele in Mannheim zu nennen. Bei den »Spinnenbühnen« dieses Werkes sind möglichst wenig Spurkränze verwendet, zum Tragen dienen viele kleine flanschlose Rollen mit geringem Widerstande in Kugellagern *).

Trotz geringerer Bewegungswiderstände dieser Bühnen hat die Anordnung mehrerer Laufrollen neben einander doch noch grofse Nachteile. Als solche sind zunächst zu bezeichnen die Anlage ausgedehnter Grundmauern zur sichern Stützung der Laufschienen auf ihre ganze Länge. Die Kosten solcher Grundmauern sind namentlich bei wenig tragfähigem Untergrunde beträchtlich. Die genau gleiche Höhenlage vieler Laufschienen ist schwer herzustellen, noch schwieriger zu erhalten, namentlich unter Raddrücken bis 12,5 t. Besonders machen sich unliebsame örtliche Senkungen in rauhen Betrieben, wie in Walzwerken und Kohlenzechen fühlbar, wo die Unterhaltung oft nicht die sorgfältigste sein kann.

*) Baum, Organ 1910, S. 375; 1911, S. 264; 1912, S. 26 und 256.



Derartige Versackungen bewirken bei durchlaufenden Trägern mit vielen Stützen ganz aufsergewöhnliche Anstrengungen im Schiebebühnenkörper, fordern daher die Einführung hoher Sicherheitsgrade in die Berechnung, wodurch der Vorteil der geringen Spannweiten wieder verloren geht. Trotzdem entstehen Verbiegungen, die den Eigenwiderstand erhöhen und die Abnutzung der Bühne fördern.

Neuerdings sind von verschiedenen Werken Schiebebühnen ausgeführt, die die angeführten Mängel zum Teil vermeiden, indem sie sich der Bauart grofser Fahrkräne anschliefsen. Ihre Hauptträger sind quer zur Fahrrichtung angeordnet und ruhen auf nur zwei Stützen. Sie bestehen bei kleineren Bühnen aus Walzträgern, bei gröfseren aus genieteten Blechträgern und werden tunlich unter die Stufen der Umgrenzungslinie für Fahrzeuge gelegt, wodurch die Breite der Bühne bedeutend verkleinert wird. Nur lange, daher hohe Träger für gröfsere Belastungen müssen neben die oberste Stufe der Fahrzeugumgrenzung gerückt werden, was stärkere Querverbindungen erfordert. Auch die Anordnung eines schwächern Längsträgerpaares zwischen den Hauptträgern ist nicht ausgeschlossen, da die Umgrenzung genügend Raum dazu läfst.

Die vielfach für nötig erachtete Freihaltung der Umgrenzungslinie des lichten Raumes, die eine erhebliche Verbreiterung und Gewichtsvermehrung der Bühne zur Folge hat, ist wohl nicht erforderlich.

Die Hauptträger stützen sich an beiden Enden auf die in der Fahrrichtung hinter einander angeordneten Tragrollen. Bei den gröfseren Bühnen werden zur Einhaltung zulässiger Raddrücke acht Tragrollen erforderlich sein. Dafür genügen meist zwei Laufschienen, auf denen je vier Tragrollen laufen. Die Lager der Tragrollen dürfen mit der Bühne nicht unmittelbar fest verbunden sein, damit nicht die Unebenheiten der Fahrbahn unübersehbare Lastverteilung bewirken. Zwischen den Rollen sind daher besondere Ausgleichträger angeordnet, auf denen die Hauptträger mit Drehbolzen lagern, wodurch eine statisch bestimmte Lastverteilung erreicht wird.

Bei einer solchen statisch bestimmten Stützung sind geringfügige Unebenheiten der Laufschienen nicht mehr von schädlichem Einflusse.

Diese Anordnung der Laufrollen macht einseitige Spurkränze an allen Rädern erwünscht, um ein Würgen der Ausgleichträger am Drehbolzen zu vermeiden; doch ist die Spurkranzreibung in diesem Falle nicht erheblich, da die Räder hinter, nicht neben einander liegen. Meist wird der eine Spurkranz eines Rollenpaares überhaupt nicht zur Wirkung kommen.

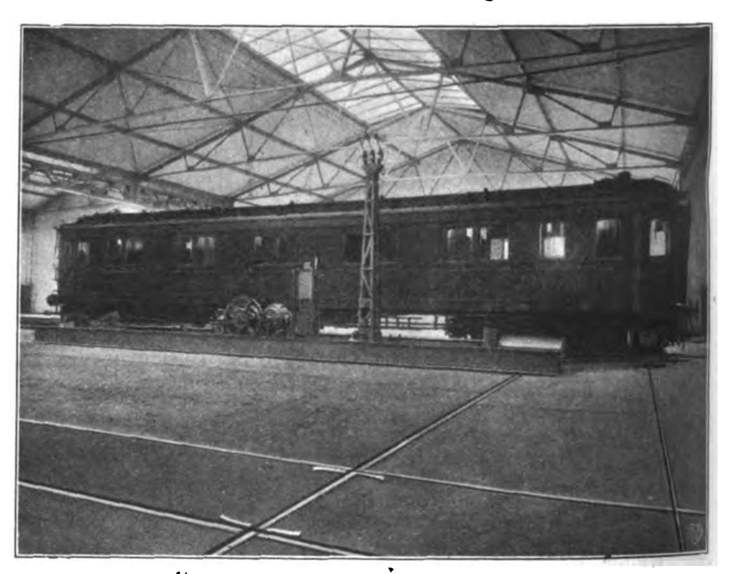
Die Last der Hauptträger kann auf die Ausgleichträger durch zwischengeschaltete Querbarren übertragen werden, die zwar das Gewicht der Bühne erhöhen aber eine feste Lagerung der Fahrschiene sichern. Die Auflösung der Barren in leichtere Walzeisen ist meist nicht möglich, weil bei der Höhenentwickelung äufserste Einschränkung nötig ist.

Im Folgenden sollen einige nach diesen Gesichtspunkten durchgebildete Schiebebühnen beschrieben werden.

Abb. 1, Taf. XLVIII stellt eine Lokomotiv-Schiebebühne mit untergezogenen Barren von J. Vögele in Mannheim dar. Sie hat entsprechend der grofsen Tragfähigkeit von 60 t starke Querverbindungen und Versteifungen. Die Bühne bildet eine Trogbrücke mit vollwandigen Blechträgern und versteifenden Streben in allen Feldern. Die Hauptträger liegen seitlich der Umgrenzungslinie des lichten Raumes und stützen sich an beiden Enden mit den Untergurten auf die Barren. Die Lager der Laufräder sitzen jedoch unmittelbar fest auf den durchlaufenden Barren, so dafs kein statisch bestimmter Druckausgleich stattfindet. Bei der unversenkten Anordnung sind Auflaufzungen vorgesehen, deren Steigung durch leichtes Absenken des Auffahrgleises verflacht werden könnte. Bei der versenkten Bauart ist die sehr geringe Grubentiefe zu beachten. Der Antrieb ist elektrisch und hat die übliche Ausbildung.

Die Maschinenbauanstalt Windhoff und Co. in Rheine i. W. baut auf Grund jahrelanger Erfahrungen nur noch Schiebebühnen auf zwei Laufschienen, deren Einzelheiten durch verschiedene Patente geschützt sind. Abb. 2, Taf. XLVIII und Textabb. 1 zeigen eine Bühne mit Zwillingsträgern, die

Abb. 1. Schiebebühne auf zwei Laufschienen für 55 t Nutzlast und 19 m Fahrschienenlänge.



teils aus niedrigen vollwandigen Blechträgern, teils aus kräftigen Walzeisen bestehen. Die 19 m lange Bühne ist bei 55 t Tragfähigkeit zum Verschieben der längsten D-Wagen bestimmt. Trotz der grofsen Länge und der geringen Bauhöhe läuft sie auf nur zwei Schienen. Aufser den beiden Hauptlaufschienen sind aber noch zwei Hülfschienen vorgesehen, auf die sich die sehr weit ausladenden Trägerenden beim Auffahren der Wagen mit kleinen glatten Rollen stützen, um zu starke elastische Durchbiegungen zu vermeiden. Nach dem Auffahren des Wagens heben sich diese Rollen wieder von den Schienen ab und die Schiebebühne läuft beim Verfahren nur auf zwei Schienen. Die Hülfschienen und ihre Auflager sind daher leichter ausgeführt.

Die Auflaufhöhe der Bühne ist verhältnismäfsig gering, da das überkragende Ende der Zwillingsträger etwas abfällt. Die Auflaufzungen haben daher geringe Länge und Neigung.

Die Hauptlaufräder sind zwischen je zwei kräftige Stahlgufsträger gelagert, die sich um eine gemeinschaftliche Welle drehen können. Alle Räder sitzen mit Rotgufsbuchsen lose auf den Achsen, der Antrieb erfolgt durch seitlich angeschraubte

Zahnkränze aus Stahlgufs. Durch diese Teilung ist leichtes Auswechseln der stark beanspruchten Laufrollen und Achsen ermöglicht.

Schiebebühnen dieser Art sind in den letzten Jahren beispielsweise für die Direktion Frankfurt a. M. und die Hauptwerkstätte in Crefeld-Oppum geliefert und haben sich bisher gut bewährt, bis auf die Auflaufzungen, die schon nach kurzem Betriebe brachen und ersetzt werden mufsten.

Eine andere Ausführung von Windhoff zeigt Abb. 3, Taf. XLVIII. Die linke Hälfte der Zeichnung zeigt eine Bühne von 7,2 m Länge auf zwei Schienen. Sie ist auf Querbarren gestützt und hat Auflaufzungen. Die Zwillingsträger ragen nicht über die Querbarren hinaus. Schiebebühnen derselben Bauart von 14 m Länge und 50 t Tragfähigkeit liegen beispielsweise in der Hauptwerkstätte in Recklinghausen.

Um die bei der Durchführung von Quergleisen entstehenden Unterbrechungen der Schiebebühnen- und der Quer-Gleise wenigstens in einem der Gleise zu vermeiden, sind in Abb. 3, Taf. XLVIII rechts die Spurkränze der Schiebebühnenlaufräder

Abb. 2 und 3. Schiebebühne aus zwei Teilbühnen.

Abb. 2.

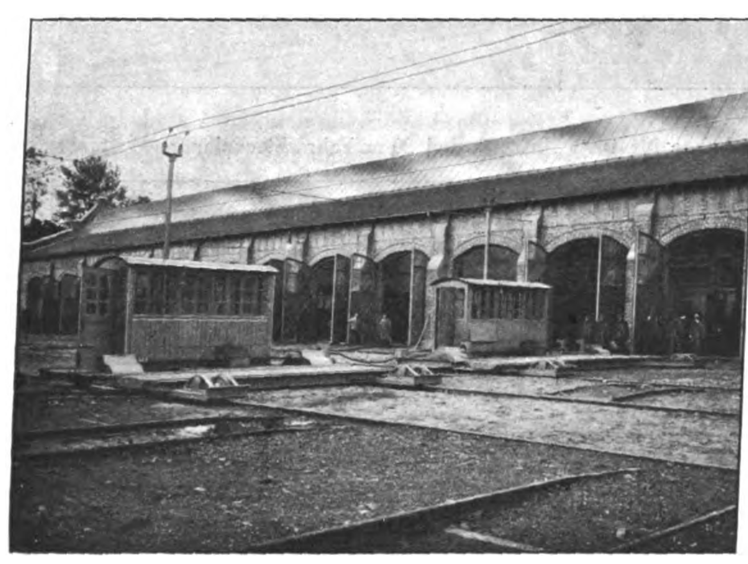
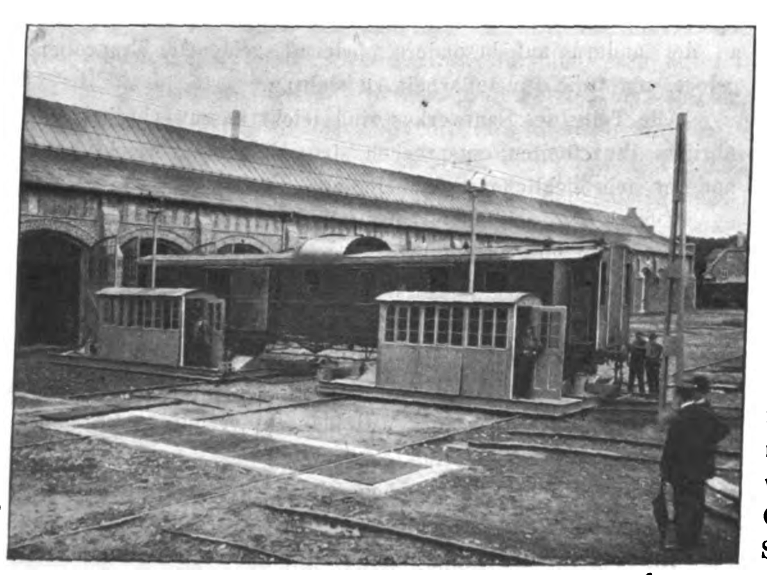


Abb. 3.



fortgelassen. Die Führung übernehmen wagerechte Rollen an einer besondern Leitschiene aus ⊑-Eisen, die mit Kragstücken an den Laufschienen befestigt ist. Die Anbringung der Führungsschienen erfordert viel Arbeit, zugleich entsteht im Boden entlang den Schiebebühnengleisen eine Rippe durch den lotrechten Schenkel der führenden ⊤-Eisen, die den Verkehr sogar für Fufsgänger erschwert.

Eine weitere Ausführung von Windhoff ist in Abb. 1, Taf. XLIX und Textabb. 2 und 3 dargestellt. Zwei kleine Schiebebühnen von je 5 bis 10 m Nutzlänge liegen neben einander. Jede Teilbühne läuft auf zwei Laufschienen und ist nach Abb. 3, Taf. XLVIII ausgeführt. Da jede Bühne ihre besondere Triebmaschine hat, so kann man auf jeder einzeln kürzere Fahrzeuge verfahren, jedoch erfordert diese Art der Benutzung meist ebenso viele Quergleise wie Ausbesserungstände zu bedienen sind. Somit sind wieder viele Gleisunterbrechungen nötig, wenn man nicht stets beide Bühnen zum Überfahren benutzen will.

Beim Verfahren von vier- und sechsachsigen Wagen trägt jede Bühne ein Drehgestell, die Bühnen laufen dann neben einander. Bisweilen ist für diese Art des Betriebes eine mechanische oder elektrische Kuppelung vorgesehen, doch fehlt auch öfter jede Abhängigkeit, was an die Aufmerksamkeit der Fahrer grofse Anforderungen stellt. Beim Auffahren der D-Wagen, ebenso beim Überfahren der Bühnen mit kürzeren Wagen haben deren Räder eine recht unebene Bahn über drei Übergangszungen zu überwinden, deren Nachteile bei den inneren Zungen durch die schroffe Gegenneigung besonders fühlbar werden. Um diese Absenkung möglichst gering zu machen, sind oft zwischen die Bühnen Eselsrücken gelegt, die aber das Durchfahren der Schiebebühnenbahn in der Querrichtung ohne Benutzung der Bühnen erschweren.

Diese Anordnung wird angewendet, wenn nur selten D-Wagen verschoben werden, der Verkehr kürzerer Wagen jedoch stark ist. Beispielsweise sind derartige Bühnen für die Hauptwerkstätte in Lingen und die Direktion Danzig geliefert worden.

Im Folgenden mag noch ein Entwurf einer halbversenkten Wagenschiebebühne von 18,50 m Fahrschienenlänge und 50 t Tragfähigkeit erörtert werden (Abb. 2, Taf. XLIX), der die aufgestellten Forderungen noch besser erfüllt, als die bisher besprochenen Ausführungen.

Die Längsträger sind beiderseits überkragende Blechträger auf zwei Stützen und ruhen an beiden Enden auf schweren Flufseisenbarren, die die Lager tragen. Entsprechend der grofsen Stützweite von 17,10 m mufsten die Hauptträger sehr kräftig ausgeführt werden, doch fanden sie unter den Stufen der Umgrenzung für Fahrzeuge Platz, da an jeder Seite nur eine Laufrolle nötig ist; die Ausbildung der Querträger wird dadurch erleichtert. Da die Querverbindungen bei der sehr geringen Tiefe der Grube geringe Bauhöhe haben mufsten, so mufsten Längsträger zwischen den Hauptträgern angeordnet werden, die sich in der Mitte der Bühne auf eine kräftige Querverbindung der Hauptträger legen, so dafs sie nur die halbe Stützweite haben, ihre Belastung jedoch wieder auf die Haupt-

träger übertragen wird. Letztere tragen also den gröfsten Teil der Last.

Die Laufräder sind als Doppelräder mit Mittelflansch ausgebildet, so dafs die Last auf acht Tragflächen verteilt ist. Da jedoch immer nur eine Seite des Mittelflansches zur Wirkung kommt, so läuft die Bühne nur mit vier wirksamen Spurkränzen. Die Lagerung der Räder bewirkt statisch bestimmte Lastverteilung und vollkommenen Druckausgleich.

Bei der grofsen Spannweite der Bühne entsteht beim Auffahren eines D-Wagens eine starke Durchbiegung, wenn das eine Drehgestell in der Mitte steht. Um mit Rücksicht hierauf die Grube nicht tiefer machen zu müssen, sind in der Mitte zwei schwebende Rollen angeordnet, die sich auf eine leichte Schiene aufsetzen. Ist der Wagen ganz aufgefahren, so geht die Durchbiegung zurück und die Rollen heben sich wieder von den Schienen ab. Die Bühne für den Antrieb wird aufserdem durch eine federnd gelagerte Rolle gestützt, um zu starke einseitige Belastung zu vermeiden.

Trotz der sehr geringen Grubentiefe fehlen Auflaufzungen. Statt des hohen Grubenrandes anderer Bauarten entsteht eine nur 160 mm hohe Stufe, so dafs auch Arbeiter mit schweren Lasten ohne Gefahr durch die Grube hindurchgehen können. Um etwas Bauhöhe zu gewinnen, ist der Grubenboden beiderseits nach der Mitte mit 1 : 30 geneigt.

Quergleise können in der Grube zwischen den Fahrschienen bis an diese heran verlegt werden. Die Querfahrt von Fahrzeugen durch die Grube kann über flache, dreieckige Übergangszungen zwischen Grubenrand und Grubenfahrschiene erfolgen, die nach Gebrauch hochgenommen und zur Seite gestellt werden, um die Schiebebühnenbahn wieder frei zu machen. Da solche Querfahrten viel seltener vorkommen, als die Benutzung der Bühnen, so liegen die Übergangszungen hier an der vorteilhafteren Stelle. Bei dieser Anordnung fallen alle Schienenkreuzungen bei beliebig vielen Quergleisen fort. Für Querfahrten mit kleineren Handkarren kann der Grubenboden zwischen den Quergleisen muldenförmig nach dem Fufsboden hin aufgezogen werden.

Bei allen bisher besprochenen Bauarten der Schiebebühnen auf zwei Laufschienen stützen sich die Hauptträger auf untergelegte Eisenbarren, die von den Laufrädern getragen werden. Man kann aber auch in die Endfelder der Hauptträger Joche einbauen, die sich auf die Ausgleichträger der Laufräder aufsetzen. Textabb. 4 zeigt eine derartige von der Maschinenbauanstalt Efslingen ausgeführte Bühne. Da die Hauptträger seitlich der Umgrenzung für Fahrzeuge liegen, ist ihre Höhe nicht beschränkt. Die Grubentiefe bei versenkter, oder die Auflaufhöhe bei unversenkter Bauart ist gering.

Die Bühne für die Antriebvorrichtungen wird meist an der einen Seite schwingend auf die äufseren Laufrollenachsen, an der andern auf besondere, federnd gelagerte Tragrollen gelegt, um freie Einstellarbeit zu wahren.



Abb. 4. Versenkte Lokomotiv-Schiebebühne für 80 t Nutzlast und 11 m Fahrschienenlänge.

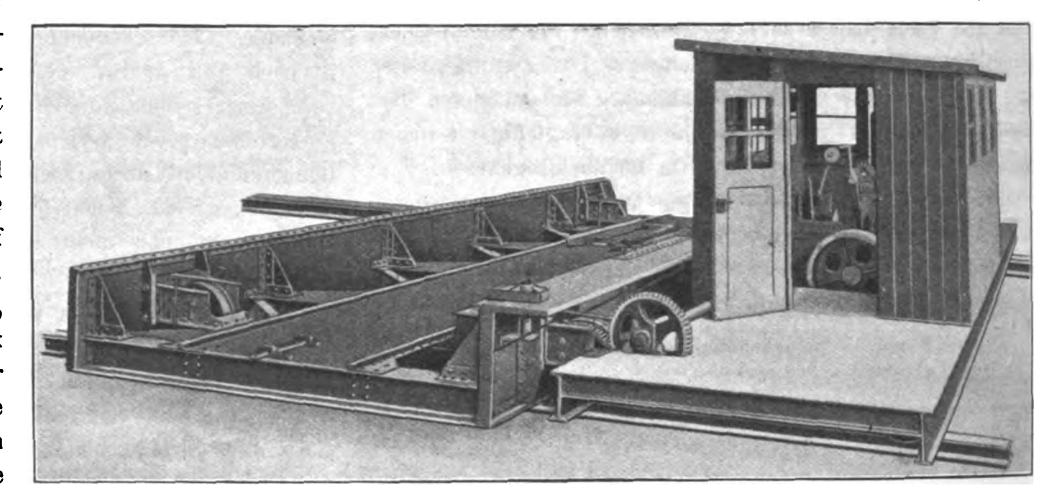
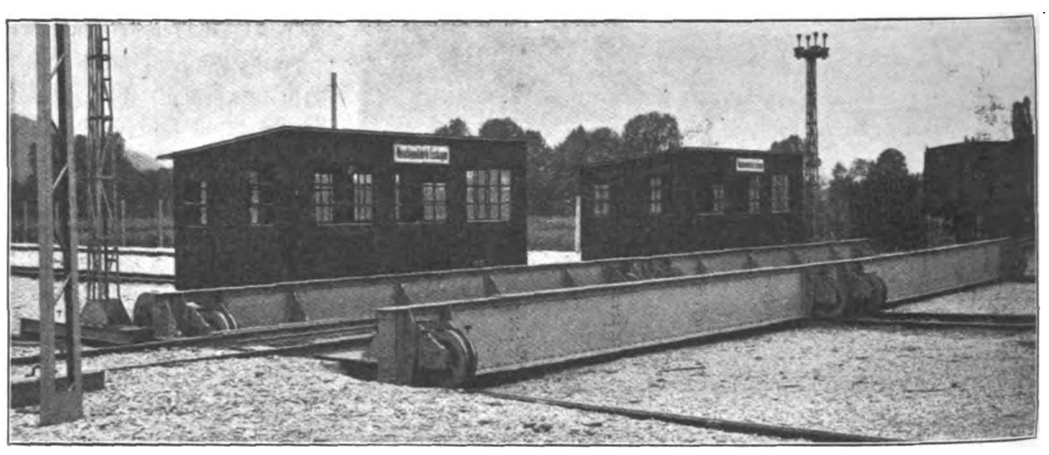


Abb. 5. Versenkte Schiebebühne für 100 t Nutzlast und 20 m Fahrschienenlänge.



Alle Teile des Laufwerkes sind leicht auszuwechseln. Die übrigen Einzelheiten entsprechen den gleichen Vorrichtungen anderer gebräuchlicher Schiebebühnen.

Textabb. 5 zeigt eine ebenfalls von der Maschinenbauanstalt Efslingen ausgeführte, aufsergewöhnlich tragfähige Schiebebühnenanlage. Zwei versenkte Bühnen laufen in einer sehr flachen Grube neben einander. Jede Teilbühne hat 10 m Länge und trägt 100 t. Die Hälften können einzeln oder gekuppelt mit 20 m Länge und 200 t Tragfähigkeit verfahren werden. Doppelrollen mit Mittelflansch verteilen die ganze Last auf sechzehn Stützpunkte.

Diese Schiebebühnen haben Gleise für deutsche und russische Regelspur und für Schmalspur. Die Einzelheiten, besonders die Anbringung der Stützrollen, sind patentrechtlich geschützt.

Bei Neubeschaffung wird eine Schiebebühne auf nur zwei Laufschienen teurer sein, als bei mehrfacher Unterstützung, da sie kräftiger und schwerer gebaut sein mufs, und eine besondere, nicht ganz einfache Lagerung der Tragräder verlangt. Diese Mehrausgaben werden jedoch durch Ersparnisse an der Untermauerung, und mehr noch durch leichtern Betrieb, billigere Erhaltung und gröfsere Lebensdauer aufgewogen, da die statisch bestimmte Anordnung unübersehbare Beanspruchungen ausschliefst.

Manche ähnliche Ausführungen sind für die Veröffentlichung noch nicht ganz reif; der Verfasser behält sich vor, auf diese zurückzukommen.

Die Betriebswerkstätten der Eisenbahndirektion Hannover.

Simon, Regierungs- und Baurat in Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel L.

Die Eisenbahnfahrzeuge erfordern im Betriebe ständige Überwachung und fortlaufende Arbeiten, um sie in dem von der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung geforderten Zustande zu erhalten. Während die vorgeschriebenen regelmäfsigen Untersuchungen, die durchgreifenden Ausbesserungen und sonstige gröfsere Umbauten und Wiederherstellungen in den fast durchweg neuzeitlich eingerichteten Werkstätten ausgeführt werden, hat es sich als zweckmäfsig und erheblich sparsamer erwiesen, zur raschen Erledigung der kleineren Ausbesserungen den Lokomotivstationen kleinere »Betriebswerkstätten« anzuschliefsen und sie durch Aufstellung passend gewählter Werkzeugmaschinen zur einwandfreien Ausführung der vielfach wiederkehrenden Arbeiten zu befähigen. Die Hauptwerkstätten werden dadurch erheblich entlastet, da erfahrungsgemäfs der unter dem Einflusse des Verkehres stark schwankende, häufig mit heftigen Stöfsen einsetzende Zuflufs von Fahrzeugen mit geringeren Schäden den geregelten Betrieb ungünstig beeinflufste. Anderseits wird den Hauptwerkstätten durch Ausführung nur gröfserer Arbeiten eine Beschäftigung von verhältnismäfsig grofser Stetigkeit gesichert und die Überstundenarbeit eingeschränkt, während sich die bei älteren Hauptwerkstätten oft mit Schwierigkeiten verknüpften Erweiterungen vermeiden oder doch verzögern lassen. Weiter werden die Leerfahrten ausbesserungsbedürftiger Betriebsmittel eingeschränkt und die unfruchtbare Zeit der Aufserdienststellung dieser Fahrzeuge verkürzt. Diese mit der Anlage von Betriebswerkstätten verknüpften Vorteile sind um so gröfser, je geringer die Zahl, Gröfse und Leistungsfähigkeit der Hauptwerkstätten eines Bezirkes ist, je weiter sie von einander liegen und je ungünstiger ihre Lage zu einzelnen wichtigen Bahnhöfen mit dem Ausbaue des Verkehrsnetzes geworden ist. Die hieraus zu errechnenden Ersparnisse rechtfertigen die Aufwendungen für zweckmäfsig angeordnete und gut ausgestattete Betriebswerkstätten. Ihre weiteren Vorteile liegen darin, dafs sie die möglichst volle Ausnutzung der Fahrzeuge zwischen den vorgeschriebenen Untersuchungen durch sofortige Beseitigung der entstehenden Schäden ermöglichen. Bei Güterwagen trägt eine flotte Behandelung in der Betriebswerkstätte zur Förderung des Umlaufes bei hohem Wagenbedarfe bei. Heifsläufer können ohne Umladung wieder lauffähig gemacht werden, die sonst für die Überführung nach der Hauptwerkstätte entladen werden müfsten. Dadurch werden auch die Umladekosten und die Beträge erspart, die sonst wegen der bei Massengütern, besonders Kohle, vielfach nicht zu vermeidenden Wertverminderung oder Gewichtsverluste durch das Umladen erstattet werden müfsten. Bei Lokomotiven wird die wirtschaftliche Ausnutzung der verfeuerten Kohle um so eher für die Dauer gewährleistet, je mehr der Kessel durch Nacharbeiten an den Stehbolzen und sonstigen empfindlichen Teilen der Feuerkiste, durch sofortige Auswechselung leckender Heizrohre und Erneuerung solcher Rohre, die zur gründlichen Beseitigung des Kesselsteines herausgenommen werden müssen, in gutem Zustande erhalten wird und je öfter und leichter die Dampf-Kolben und -Schieber nachgeprüft werden können. Ferner mufs die ständige Prüfung und Erhaltung des Laufwerkes, besonders der hoch beanspruchten Laufachsen und zum Scharflaufen neigender, führender Achsen den Lokomotivstationen um so mehr möglich sein, als die von den Lokomotiven durchfahrenen Streckenlängen erheblich zunehmen. Die Kosten dieser Nacharbeiten stehen zudem vielfach in ungünstigem Verhältnisse zu den durch Überführung nach der Hauptwerkstätte erwachsenden.

Die Lage der Strecken im Direktionsbezirke Hannover mit drei Hauptwerkstätten in Leinhausen, Bremen und Stendal und einer Nebenwerkstätte in Minden, die räumlich zum Teile sehr beschränkt und nicht mehr erweiterungsfähig sind, machte neben besserer Ausgestaltung der vorhandenen, durchweg sehr unbedeutenden Betriebswerkstätten vom Jahre 1907 ab einige neuere Anlagen in rascher Folge nötig.

Während die Lage der älteren Betriebswerkstätten zum Lokomotivschuppen und zu den Aufstellgleisen für ausbesserungsbedürftige Wagen nicht immer günstig ist, da sie in abliegenden Gebäuden untergebracht sind, konnten die neueren Bauten durchweg unmittelbar an die Lokomotivschuppen angeschlossen werden. War es hierbei nicht möglich, gleichzeitig die Gleise für Ausbesserung der Wagen bis in die unmittelbare Nähe zu führen, so wurden die nötigsten Werkräume hierfür in einem besondern Baue untergebracht, der den Gleisen näher gelegt werden konnte. Zweckmäfsig werden diese Räume auch unmittelbar den Hallen angebaut, die neuerdings mehrfach zum Schutze der Arbeiter über den Ausbesserungsgleisen errichtet werden. Die Abb. 1 bis 7, Taf. L zeigen einige Anordnungen von Betriebswerkstätten und in gröfserm Mafsstabe einige Grundrisse mit der Aufstellung der Werkzeugmaschinen und sonstigen Einrichtungen. Die Lage der Werkstätte hinter dem Schuppen und die Gestaltung des Grundrisses hängt hauptsächlich von dem verfügbaren Gelände, die Gröfse des überbauten Raumes von der Bedeutung der Lokomotivstation ab. Im Allgemeinen dient eine gröfsere Halle etwa gleicher Bauhöhe mit dem Lokomotivschuppen für die Aufstellung der Werkzeugmaschinen und die Schlosserei, an eine Längswand schliefst ein etwas niedrigerer Anbau für die Schmiede, Klempnerei, Kupferschmiede, Tischlerei und das Lager an, der vielfach noch Wasch- und Aufenthalts-Räume für die Schlosser und einen Einbau

für den Werkführer enthält. Die Haupthalle wird nach Möglichkeit in der Verlängerung der Schuppenstände mit der Achssenke angeordnet und eines oder beide Gleise hineingeführt. Ist die Halle grofs genug, so ist auch die Anlage der Achssenke in ihr vorteilhaft, da Lokomotiven mit Heifsläufern oder verhältnismäfsig schweren Schäden dann ganz in die Werkstatt hineingenommen, die Schuppenstände für die Aufstellung von Betriebs-Lokomotiven frei gehalten werden können und nicht mehr von der tiefen Grube geschnitten werden.

Im Übrigen dienen diese Gleise zur Beförderung der Achsen an die Werkzeugmaschinen, es wird Wert darauf gelegt, auch die Wagengleise zu diesem Zwecke möglichst unmittelbar mit der Betriebswerkstätte zu verbinden. Dichtschliefsende Tore, am zweckmäfsigsten Schiebetore mit einer Schlupftür, halten den Qualm des Lokomotivschuppens aus der Werkstatt fern, und verhindern das Eindringen von Kälte und Zugluft. Grofse Fensterflächen in den Aufsenwänden und ein oder mehrere sattelförmige Dachoberlichter geben den Räumen gleichmäfsige Helligkeit. Durch Kippflügel im obern Teile der eisernen Fensterrahmen und grofse Dachlüfter ist für ausgiebige Lüftung gesorgt. Zur Erwärmung der Räume dienen Kohlenöfen, vereinzelt Dampfheizanlagen, die meist aus dem Kessel für die Pumpenanlagen gespeist werden. Zur Allgemeinbeleuchtung haben lichtstarke Metallfadenlampen Anwendung gefunden, während die Arbeitmaschinen und Werkplätze mit Glühlampen beleuchtet werden. Gasglühlicht wird nur noch selten verwendet.

Die innere Einrichtung umfafst neben einer ausreichenden Anzahl von Werkbänken eine beschränkte Zahl leistungsfähiger Werkzeugmaschinen, die mit Rücksicht auf ihre wechselnde und vielseitige Verwendung besonders sorgfältig ausgewählt sind. In erster Linie ist eine Achsschenkel-Schleifmaschine zum Nachschleifen heifs gelaufener Lokomotiv-Lauf-, Tender- und Wagen-Achsen vorhanden. Das Vorhalten passender Ersatzachsen oder die umständliche Anforderung solcher Achsen von der nächsten Hauptwerkstatt bleiben dadurch erspart. Da sich das Bedürfnis herausstellte, auch scharfe oder ausgelaufene Radreifen nachzudrehen, ohne das Fahrzeug zu lange warten zu lassen, ist an Stelle der einfachen Schenkelschleifmaschine in den meisten gröfseren Betriebswerkstätten eine Achsdrehbank mit etwa 800 mm Spitzenhöhe und 2600 mm Spitzenweite getreten, auf der auch das Schleifen der Lager-Schenkel und -Zapfen möglich ist. Hierzu lassen sich die hinteren Stahlhalter gegen Schleifvorrichtungen auswechseln, die einzeln elektrisch angetrieben und teils von Hand, teils selbsttätig angestellt werden, während sich der Antrieb der Achsen auf schnellen Gang einschalten läfst. Zum Drehen werden die Stähle selbsttätig an Lehren so geführt, dafs die Umgrenzungslinie der Reifen, unabhängig vom Arbeiter, genau und schnell erzeugt wird. Die Bank stellt demnach als Verbindung je einer Werkzeugmaschine für Drehen und Schleifen eine für die Betriebswerkstätten besonders geeignete Bauart dar, deren Hauptzwecke stete Betriebsbereitschaft und einwandfreie Beseitigung aller Betriebschäden an den Achsen sind. Diese Bänke werden auch zum Nachmessen und Untersuchen entgleister Achsen auf Lauffähigkeit benutzt. Eine demnächst besonders zu besprechende Ausführung ist nach den bisherigen Erfahrungen neu durchgebildet, hat schnell umschaltbare Schleif- und Polier-Scheiben und Staubabsaugung.

Eine Fräsmaschine mit wagerechter Spindel und 300 × 1000 mm Tischgröfse dient in der Hauptsache zum Ausfräsen der neu ausgegossenen Lagerschalen. Da hierbei, wie bei der Schenkelbearbeitung für die Hohlkehlen, feste Lehren benutzt werden, wird das zeitraubende und besondere Übung erfordernde Aufpassen der Lager bedeutend erleichtert. Eine oder mehrere kleine Drehbänke bis 150 mm Spitzenhöhe und 1000 mm Spitzenweite, für die verschiedensten Arbeiten und eine gröfsere Bank mit etwa 300 mm Höhe und 2100 mm Weite, hauptsächlich zu Nacharbeiten an Kolben, Schieber und Kolbenstangen finden stets reichliche Beschäftigung. In manchen Betriebswerkstätten wurden Zahl und Auswahl der Bänke noch dadurch bestimmt, dafs daneben noch für sonstige eigene und fremde Bahn- oder Hafen-Betriebe umfangreiche Dreharbeiten ausgeführt werden müssen. Mindestens eine kräftige Schnellbohrmaschine für Löcher bis zu 50 mm Durchmesser und mehrere kleinere bis zur Tischbohrmaschine, eine kleinere Lang- oder Quer-Hobelmaschine gehören mit zur Ausrüstung. Auf das richtige Schleifen der Werkzeugstähle und Bohrer wird grofser Wert gelegt, um bei geringem Kraftbedarfe und gröfster Schonung von Maschine und Werkzeug saubere Arbeit zu erzielen. Hierzu dienen Schmirgelschleifscheiben und einfache Werkzeug-Schleifmaschinen, auf denen sich Fräser, Bohrer und Reibahlen nachschleifen lassen. Die wichtigeren Betriebswerkstätten haben aufserdem Schleifmaschinen für Spiralbohrer erhalten, auf denen aufser den eigenen auch die Bohrer der benachbarten Bahnmeistereien, Stellwerk- und Stations-Schlossereien wieder hergestellt werden, so dafs bei diesen kostspieligen Werkzeugen das Verschleifen von Hand vermieden wird. Einfache Laufwinden mit Handantrieb, die auf dem Unterflansche einzelner, hierfür besonders durchgebildeter Dachbinder-Untergurte laufen, oder Wand- und Säulenschwenkkrane einfachster Bauart mit Flaschenzügen erleichtern die Bedienung der Werkzeugmaschinen, besonders das Einheben der Achsen in die Achsbank, das Abheben des Dampfdomes und sonstiger schwererer Teile. Mehrfach haben die Pumpen zur Erzeugung von Prefsluft für das Ausblasen der Lokomotiv-Heizrohre im Schuppen Aufstellung in einer Ecke der Betriebswerkstätte gefunden, während die meist aus alten Lokomotivkesseln hergestellten Prefsluftbehälter im Freien lagern. Diese Anlagen werden durchweg für den Betrieb von Prefslufthämmern zum Eintreiben und Börteln der Heizrohre und zu Niet- und Stemm-Arbeiten mit ausgenutzt, während zum Einwalzen der Rohre und zum Bohren und Gewindeschneiden Handbohrmaschinen mit Prefsluft oder elektrischem Antriebe vorhanden sind. Die Achsdrehbänke haben durchweg Einzelantrieb, die übrigen Werkzeugmaschinen werden einzeln oder in einer Gruppe von einer elektrischen Triebmaschine angetrieben. Vereinzelt ist noch eine Dampf-, Diesel- oder Benzin-Maschine im Betriebe oder nach Einführung elektrischen Antriebes zur Aushilfe stehen geblieben. Die ausschliefsliche Bedienung aller Werkzeugmaschinen ist in jeder Betriebswerkstätte ein bis zwei geschulten Arbeitern übertragen, die auch für die Reinigung und Instandhaltung zu sorgen haben, und dafür eine besondere Lohnzulage er-

halten. Die Schmiede enthält mindestens einen Doppelfeuerherd mit einem Schaufelradgebläse, das von der Hauptwelle oder unmittelbar elektrisch angetrieben wird. In einzelnen Fällen haben sich Prefslufthämmer mit einem Bärgewichte von etwa 25 kg und elektrischem Antriebe aufserordentlich bewährt. Kleine Maschinen zum Abschneiden, Aufweiten und Einstauchen von Heizrohren machen die Schmiede von den Verzögerungen unabhängig, die früher beim Anfordern abgepafster Rohre von der Hauptwerkstatt nicht zu vermeiden waren, und ermöglichen das Auskommen mit einem geringen Lager einfacher Rohrlängen. Für den Klempner und Kupferschmied sind tunlich besondere Räume abgeteilt, die mit Werkbank, Löt-Feuer oder -Ofen ausgestattet sind. Bei günstiger Witterung werden übrigens gröfsere Löt- und Glüh-Arbeiten gern im Freien ausgeführt, wozu einfache Rundherde meist von den Werkstätten selbst angefertigt werden. In der Tischlerwerkstatt leisten eine Bandsäge und eine kleine Hobel- und Abricht-Maschine, vereinzelt auch eine kleinere Kreissäge, gute Dienste. Mehrfach hat eine Tischlereimaschine Aufstellung gefunden, die Band- und Kreis-Säge, Langlochbohr- und Fräs-Einrichtung in einem Gestelle vereinigt. Sandschleifsteine finden nur für das Nachschleifen der Tischlerwerkzeuge und Meifsel Verwendung.

Das Lager enthält nur den unmittelbaren Bedarf der Betriebswerkstatt und ist deshalb meist von den Vorratträumen für die Bedürfnisse des Betriebsdienstes getrennt. Die Waschräume sind mit Platten ausgekleidet, oder mit abwaschbarer heller Lackfarbe gestrichen; sie enthalten Kippwaschbecken und Warmwasserbereiter. Statt hölzerner sind für neuere Anlagen eiserne Kleiderschränke beschafft. Soweit nicht in Verbindung hiermit Aufenthaltsräume vorgesehen werden konnten, werden die Räume der Schuppenmannschaft auch von den Schlossern mit benutzt.

Die Leistungen der Betriebswerkstätten sind entsprechend ihrem Ausbaue recht bemerkenswerte, wie sich im Vergleiche mit den folgenden Betriebsergebnissen ermessen läfst. 1910 sind bei einer Streckenlänge von 2109 km und einem Bestande von 2075 Lokomotiven im Direktionsbezirke 52,5 Millionen Lokomotivkm, von Personen-, Gepäck- und Post-Wagen 602 und von Güterwagen 1157 Millionen Achskm geleistet worden. An der Instandhaltung der Fahrzeuge hatten hierbei die Hauptwerkstätten mit 91000 Ausbesserungstagen für Lokomotiven, 96500 für Personenwagen und 322000 für Güterwagen gearbeitet, während die im Ausbaue begriffenen Betriebswerkstätten bereits 75600 Ausbesserungstage übernehmen konnten. 1911 wurden hier, trotzdem die Einrichtung einzelner Betriebswerkstätten noch nicht ganz vollendet war und bezüglich der Kopfzahl wie der Einarbeitung der Werkstättenarbeiter noch manche Wünsche offen blieben, bereits 87800 Tage geleistet, und im Monate durchschnittlich 650 Lokomotiven und 5000 Güterwagen ausgebessert, wobei die Wagen mit wenigen Ausnahmen noch an demselben Tage dem Betriebe wieder zugeführt werden konnten. Die tägliche Leistung an ausgebesserten Güterwagen stieg auf 240, ohne dafs die Leistungsfähigkeit der Mehrzahl der Betriebswerkstätten dadurch erschöpft gewesen wäre. Die Lokomotiven blieben im Durchschnitte 2,6 Tage in der Werkstatt. Diese Durchschnittzahl ist dadurch etwas ungünstig beeinflufst, dafs umfangreiche Nacharbeiten und Auswechselungen der Heizrohre wegen schlechten Speisewassers besonders häufig sind. Immerhin konnten selbst umfangreiche Arbeiten an einer grofsen Zahl dieser Lokomotiven während der Betriebspausen und an Auswaschtagen erledigt werden. Aus den Zahlen geht auch hervor, wie sehr die Hauptwerkstätten entlastet werden. Grade im Sommer und Herbste 1911, als wegen der Stillegung der Binnenschiffahrt hohe Anforderungen an die Bahnen gestellt wurden, hat sich gezeigt, dafs durch die Leistungen gut eingerichteter Betriebswerkstätten auch beim gröfsten Andrange ausbesserungsbedürftiger Fahrzeuge einer Überfüllung und gänzlichen Verstopfung der Hauptwerkstätten im Bezirke vorgebeugt werden konnte. Es läfst sich nach dem eingangs Gesagten ferner erkennen, was an Leerläufen und Wartezeit erspart ist und in welchem Mafse durch die schleunige Instandsetzung der Güterwagen zur Hebung des Wagenmangels beigetragen wurde.

Der Ausbau und die zweckmäfsige Ausstattung der Betriebswerkstätten hat sich demnach nach den bisherigen Erfahrungen als wirtschaftlich erfolgreich erwiesen. Für strenge Beachtung der Grenzen zwischen den Aufgaben der Haupt- und Betriebs-Werkstätten ist zu sorgen. In letzteren sollen nur Fahrzeuge mit solchen Schäden behandelt werden, deren Ausbesserung hier in kürzester Frist, mit vorhandenen oder schnell zu beschaffenden, leicht anzupassenden Vorratstücken und ohne umständliche Nebenarbeiten einwandfrei auch von weniger geübten Arbeitskräften erledigt werden können. Der tägliche Stand, die Ausbesserungsdauer, die Art der auszubessernden Schäden und die Güte der Arbeitausführung müssen daher ständig und sorgfältig überwacht werden.

Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit gelöstem Azetylen.

A. Pogány, Ingenieur, Maschineninspektor der Südbahn in Budapest

I. Einleitung.

Mit dem ersten Aufschwunge der neuzeitlichen Azetylen-Technik beginnen auch die Bestrebungen, das Azetylenlicht zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen zu benutzen.

Bei dem scharfen Wettkampfe der verschiedenen Beleuchtungsarten waren die gestellten Anforderungen sehr grofs und vielseitig, so dafs die Lösung der Frage verhältnismäfsig lange Zeit keinen nennenswerten Fortschritt aufweisen konnte, bis die französischen Ingenieure Claude und Hefs im Jahre 1896 durch ihr Verfahren, Azetylengas zu pressen und in Azeton zu lösen, der Verwendung des sonst gefürchteten Gases ein weiteres Feld geöffnet haben.

An diese langsame Entwickelung schliefst sich jetzt eine Zeit lebhaften Fortschrittes an, deren Besprechung nebst der Beleuchtung der Eisenbahnwagen Gegenstand der nachfolgenden Abhandelung sein soll.

Nach dem Verfahren Claude-Hefs, grofse Mengen von Azetylen in verhältnismäfsig kleinen Behältern mit geringem

Gewichte zu speichern, wird das Gas in Azeton gelöst, das die Eigenschaft besitzt, bei Zersetzung durch Wärmeaufnahme die Wärmeabgabe des Azetylengases bei der Zersetzung auszugleichen, so dafs die Explosionsgefahr fast beseitigt wird.

Eine weit höhere Sicherheit gegen Explosion wird noch dadurch erreicht, dafs der Azetylenbehälter mit einer schwammigen Masse gefüllt wird. Versuche von Le Chatelier haben bewiesen, dafs Haarröhrchen bis 0,5 mm Durchmesser eine Explosion von Gasgemischen verschiedener Art bei der Entzündung nicht fortpflanzen. In den Röhrchen der schwammigen Masse hat man also ein Mittel, geprefstes Azetyl in verhältnismäfsig kleinen Behältern gefahrlos im Betriebe zu halten, wie aus den nachstehend beschriebenen Versuchen hervorgeht.

II. Versuche.

Um den Einflufs der Erwärmung und der Explosion auf das gelöste Azetylen kennen zu lernen, benutzte Vieille ein Stahlrohr von 3,5 l Inhalt.

a) Das Rohr wurde mit schwammiger Masse gefüllt, dann das Azetylen geprefst, Azeton war nicht vorhanden.
b) Das Rohr wurde mit Azeton gefüllt und hierin das Azetylen geprefst und gelöst.
c) Das unter 16 at mit Azetylen, Azeton und schwammiger Masse gefüllte Rohr wurde in einem Wasserbade bis 56° C erwärmt.

Die Zündung erfolgte auf elektrischem Wege im Innern des Behälters. Die Ergebnisse waren die folgenden.

a) Die Zersetzung des Azetylens pflanzte sich nur einige Millimeter in das Innere der schwammigen Masse fort, die Spannung betrug kaum 30 at.
b) Die Zersetzung des Azetylens wurde an der Zündstelle festgestellt, die Spannung stieg sehr wenig über den Anfangzustand.
c) Bis zu 55° C stieg die Spannung allmälig auf 29 at. Nach erfolgter Zündung erstreckte sich die Zersetzung nur auf den ersten Teil der schwammigen Masse und die Spannung stieg auf 60 at.

Von den seitens des ungarischen Ausschusses zur Prüfung von Azetylen auf der Insel von Alt-Ofen bei Budapest vorgenommenen Versuchen sollen folgende erwähnt werden:

1) Eine auf zwei Stahlplatten gelagerte Flasche mit gelöstem Azetylen von 2 l Raum unter 15 at Druck wurde mit einem Schlagmomente von 840 kgm geschlagen. Sie wurde durch den Fall des Gewichtes eingedrückt, Explosion erfolgte nicht.
2) Die auf gewöhnliche Art gefüllte Flasche wurde mittels Wellenübertragung 15 Std, in der Minute 70 mal, geschüttelt. Die Füllung der Flasche hat nicht nachgegeben, Explosion ist nicht erfolgt.

Über diesen Versuch äufsert sich der Fachmann Vogel: «Durch diesen Versuch sollte festgestellt werden, ob die poröse Masse durch längeres starkes Schütteln etwa zerstört werden würde. Wäre das geschehen, so wäre damit ihre Fähigkeit, die Explosionsgefahr aufzuheben, beseitigt gewesen, und es hätte bei der mit Hülfe des elektrischen Funkens versuchten Zündung eine Explosion des in Gasform vorhandenen, nicht mehr von der porösen Masse festgehaltenen Azetylens erfolgen müssen. Dafs nun bei der versuchten Zündung eine solche Explosion nicht erfolgte, ist ein Beweis dafür, dafs die poröse Masse durch das Schütteln in keiner Weise zerstört war».

Später schnitt man solche, derartig geschüttelte Flaschen auf, es zeigte sich keine Veränderung der Masse.

Zur Klarstellung des Verhaltens des gelösten Azetylen bei Erwärmung wurden 1908 in der Füllstation der ungarischen «Dissous-Gas-Gesellschaft» in Budapest-Kelenföld folgende Versuche vorgenommen.

In einem Wasserbade wurden zwei Flaschen für gelöstes Azetylen von je 3 l unter 15,4 at bei 17° C erwärmt. Die eine Flasche enthielt kein Azeton. Bei der Erwärmung wurden die in Zusammenstellung I mitgeteilten Drucksteigerungen beobachtet.

Zusammenstellung I.

Versuchsreihe	Wärmestufe ° C	Spannung im Behälter at	Spannung im Behälter ohne Azeton at	Dauer der Erwärmung Minuten
1	17	15,4	15.4	50
2	26,5	18,0	16,8	
3	31,0	18,7	17,25	22
4	36,5	20,1	18,1	28
5	41,5	22,75	19,3	56
6	46,5	25,25	20,75	83
7	51,5	27,25	21,3	53
8	57,5	30,1	22,5	101

Aus den Versuchen ergibt sich, dafs sich die Steigerung der Spannung beinahe in geradem Verhältnisse zur Erwärmung vollzieht (Textabb. 1). Die Abweichungen sind teilweise der nicht ausreichenden Dauer der Erwärmung zuzuschreiben, so dafs die schwammige Masse als Wärmeschutz wirkte.

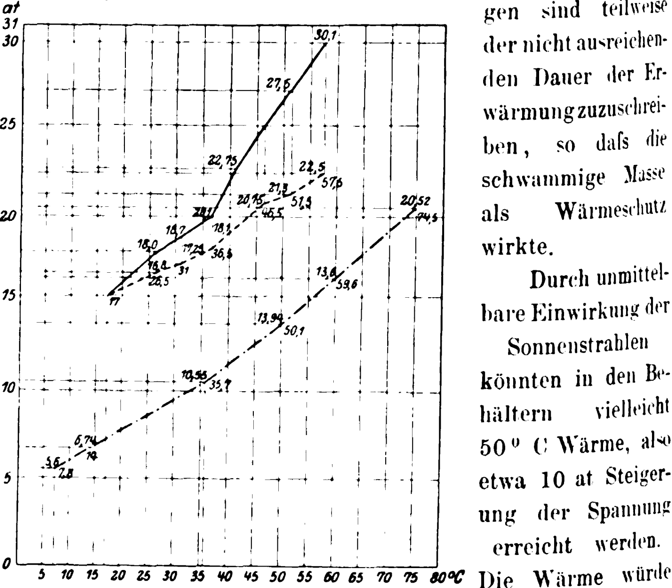


Abb. 1. Darstellung der Änderung der Spannung mit der Wärme.

Durch unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen könnten in den Behältern vielleicht 50° C Wärme, also etwa 10 at Steigerung der Spannung erreicht werden. Die Wärme würde sich aber gegen den Schutz der schwammigen Masse nicht dem ganzen Inhalte des Behälters mitteilen, also würde die Erhöhung der Spannung um so weniger eintreten, als so hohe Wärme nur vorübergehend wirkt, weil die Sonnenstrahlen durch die Art der Anbringung der Behälter am Untergestelle

des Wagens ausgeschlossen werden. Die Vergleichsversuche mit der mit reinem Azetylen ohne Azeton gefüllten Flasche zeigen, dafs selbst bei irrtümlich fehlender Azetonfüllung bei Erwärmung keine gefährlicheren Steigerungen der Spannung eintreten, als bei den regelrecht mit gelöstem Azetylen gefüllten Flaschen. Zur Ergänzung sind in Textabb. 1 auch die Ergebnisse der Versuche von Berthelot und Vieille dargestellt.

Um festzustellen, welchen Einflufs aufserordentlich starke Erhitzungen ausüben, hat Dr. P. Wolff in Berlin zwei Flaschen mit schwammigen Massen verschiedener Art mit gelöstem Azetylen unter 17,5 at bei 15° C, beide mit Schmelzpfropfen, auf einem mit Petroleum getränkten Holzstofse sehr lebhaft erhitzt*). Nach drei Minuten war der Schmelzpfropfen geschmolzen und das Azetylen brannte an beiden Flaschen mit grofser leuchtender Flamme ohne Explosion. Die Flaschen wurden später aufgeschnitten; in beiden war die schwammige Masse unzerstört.

Bei weiteren Versuchen wurden eine Anzahl von Flaschen, die unter 15 bis 18 at gefüllt waren, der Einwirkung der Thermit-Erhitzung nach Goldschmidt unterworfen. An verschiedenen Stellen am Kopfe und an der Seite der Flaschen wurden kleine Formen aus Lehm gemacht und Thermit darin entzündet. Nach Beginn der Entzündung wurde die Flaschenwand zunächst glühend, später wurden Löcher eingeschmolzen; dann entwich das Azetylen und entzündete sich ohne Explosion. Beim Aufschneiden der Flasche fand man Schwarzfärbung der schwammigen Masse nahe den Löchern, die sich nicht in das Innere fortgepflanzt hatte. Eine andere Flasche wurde flach auf den Boden auf eine Dynamitpatrone gelegt. Die Explosion dieser Patrone verursachte nur eine 18 mm tiefe Einbeulung des Flaschenmantels, die Füllung blieb unversehrt, es trat keine Zersetzung ein. Eine Flasche wurde mit einem Militärgewehre beschossen. Das Geschofs durchschlug die Flasche glatt ohne Explosion.

Ähnliche Fälle könnten in milderer Form im Eisenbahnbetriebe vorkommen, würden aber nach den Versuchen gefahrlos verlaufen.

III. Die schwammige Masse.

Hauptbedingung für die schwammige Masse ist Herstellung und Einfüllung in die Behälter in sachgemäfser Weise.

Die, gelegentlich einer Studienreise in Anwesenheit des Verfassers hergestellte Masse der «Aktiebolaget Gasakkumulator» in Stockholm, die gegenwärtig eine führende Rolle in der Azetylen-Technik einnimmt, besteht aus Zement, Holzkohle, Asbest und Kieselgur; das Mischungsverhältnis wird geheim gehalten. Bei der Herstellung der Masse mufs in Betracht gezogen werden, dafs sie einerseits stark schwammig sein mufs, um viel Azetylen aufnehmen zu können, andererseits dicht genug, um die Fortpflanzung der Zersetzung des Gases sicher zu verhüten. Eine brauchbare Masse weist bei 0,3 Dichte 75 % bis 80 % Hohlräume auf, somit ergibt sich der Wirkungsgrad η mit 0,75 bis 0,80.

In dem genannten Werke werden die mit Masse gefüllten Behälter durch eine Schüttelvorrichtung 10 Stunden geschüttelt, um gleichmäfsige Dichte zu erzielen. Dann werden sie durch Monate auf 250° C erhitzt, um sie völlig zu trocknen. Sie gewähren also einen hohen Grad von Sicherheit.

Nach langsamer Abkühlung werden 40 % des Hohlraumes der Behälter mit Azeton gefüllt.

IV. Azeton.

Azeton, C_3H_6O, ist eine organische Verbindung, die bei trockener Destillation von essigsauern Kalke, Baryt oder Blei entsteht; es findet sich auch in den Erzeugnissen der trockenen Destillation von Holz. Es ist eine wasserhelle Flüssigkeit von ätherischem Geruche, dessen Gewicht bei 18° C 0,792 g/l beträgt: es siedet bei 56° C. Zur Darstellung erhitzt man essigsaueren Kalk in einer eisernen, mit Kühlvorrichtung versehenen Retorte allmälig zur Rotglut und erhält ihn so, bis keine Flüssigkeit mehr abläuft. Das wässerige Erzeugnis wird durch Schütteln mit Chlorkalzium entwässert und dann gereinigt.

1 l Azeton nimmt bei 1 at und 15° C 25 l Azetylen auf. Die Aufnahmefähigkeit steigt mit zunehmender Spannung so, dafs 1 l Azeton bei 15 at 375 l Azetylen löst, wobei sich der Rauminhalt des Azeton um 4 %/at vergröfsert, also wächst 1 l Azeton bei 15 at auf 1,6 l.

Ist V^l der Rauminhalt des Behälters, p^{at} die Spannung, A^l die hierbei nötige Menge Azeton, Q^l die Menge Azetylengas bei p^{at} und 50° C, so ist $A = 0,4\ V$, $Q = 25 . A . p$, $Q = 10 . V . p$ und bei $p = 15$, $Q = 150\ V$.

Die Formel hat nur für 15° C Gültigkeit; steigt die Wärme, so nimmt auch die Spannung im Behälter zu und zwar geradlinig mit der Wärme, wie aus Zusammenstellung I und Textabb. 1 hervorgeht.

Die genaue Bestimmung der Gasmenge in einem im Betriebe befindlichen Behälter bei gegebener Wärme ist nur durch Abwägen möglich, wenn das Gewicht des Behälters vor dem Füllen festgestellt ist. Das Gewicht von 1 cbm Azetylen beträgt 1,162 kg. Im Eisenbahnbetriebe ist dieser Vorgang umständlich und bei Verwendung grofser, an den Wagen fester Behälter nicht durchführbar.

Im Betriebe entweicht ein Teil des Azeton in Dampfform, der bei Neufüllung wieder ersetzt werden mufs; hierbei soll die der jeweiligen Wärme entsprechende Spannung nicht überschritten werden. Deshalb ist beim Füllen die gröfste Sorgfalt nötig, um störungsfreien Betrieb zu sichern, man mufs also die im Behälter befindliche Gasmenge auch wegen der technischen und wirtschaftlichen Überwachung des Beleuchtungsdienstes stets kennen. Bisher ist diese Frage rechnerisch nicht gelöst, man hat sich damit geholfen, die gespeicherte Menge Azetylen abzuwiegen.

Der Verfasser hat versucht, eine theoretische Berechnung durchzuführen, um wenigstens einige Anhaltspunkte zu erhalten. Bei der verwickelten Art der Aufgabe soll die nachstehende Berechnung jedoch nur einen Schritt auf dem Wege zum Ziele darstellen. In einem Behälter von 10 l nimmt die schwammige Masse bei 77,5 % Hohlraum 2,25 l ein; füllt man den Behälter zu 40 %, also mit 4 l Azeton und prefst hierauf das

*) Gutachten von Professor Vogel, Berlin, über gelöstes Azetylen.

Azetylen auf 15 at, so vergröfsert sich der Inhalt des Azetons um 4 %/at, also von 4 l auf 4 + 0,04 . 15 . 4 = 6,4 l.

Durch die Masse wird der Behälterraum von 10 l um 2,25 l verringert, hierzu kommt der erforderliche Raum von 6,4 l für das gesättigte Azeton, daher bleiben 10—8,65 = 1,35 l frei für die Ausdehnung des Azetylen und Azeton bei steigender Wärme. Die Aufnahmefähigkeit des reinen Azetons beträgt bei 15° C und 1 at das 25fache des eigenen Inhaltes und nimmt mit steigender Wärme nach der in Textabb. 2 gezeichneten Linie ab.

Die Ausdehnung der Azetylen-Azeton-Lösung beträgt 0,0015 für 1° C; die bei einer bestimmten Wärme auftretende Spannung heifse p_t.

Die Flasche wurde bei 15° und 15 at mit 4 . 25 . 15 = 1500 l Gas gefüllt. Bei genauer Rechnung ist der freie Raum von 1,35 l in Betracht zu ziehen, die Spannung beträgt dann 14,8 at, denn 4,25 p + 1,35 p = 1500 gibt p = 14,8 at.

Bei dieser Spannung beträgt die Azetonmenge statt 60 nur 57,2 %. Der Einfachheit wegen ist die Spannung mit 15 at, die Azetonmenge mit 60 % genommen. Bei der Erwärmung auf 25° ergibt sich die Menge nach Textabb. 2 zu 4,06 . 23 . p = 93,38 . p l, wobei die Ausdehnung der Azetylen-Azeton-Lösung mit 0,0015 . 4 . 10 = 0,06 berücksichtigt wurde. Da sich nun die Azetonmenge bei 15 at um 60 % ausdehnt und die Zunahme des Inhaltes von der Spannung geradlinig dem von der Ziffer der Aufnahmefähigkeit umgekehrt abhängt, so ist der freie Raum der Hohlräume*)

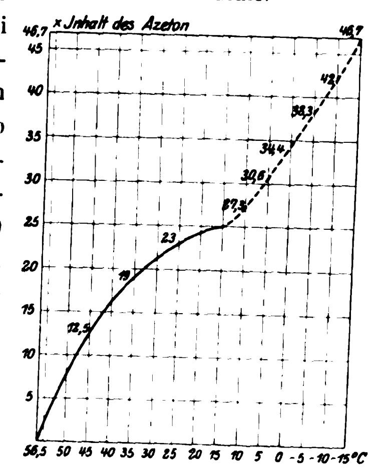


Abb. 2. Darstellung der Aufnahmefähigkeit des Azeton abhängig von der Wärme.

$$7{,}75 - 4{,}06 - 0{,}6 \cdot 4{,}06 \cdot \frac{23}{25} \cdot \frac{p}{15} = 3{,}69 - 0{,}15\ p.$$

Dieser Raum enthält bei p^{at} 3,69 p — 0,15 p^2 Azetylen. Die Flasche enthielt aber 1500 l Gas, also mufs

$$93{,}38\ p + 3{,}69\ p - 0{,}15\ p^2 = 1500 \text{ oder}$$
$$p = \text{rund } 16 \text{ at sein.}$$

Bringt man diesen Gedankengang in eine mathematische Formel, wobei ein 10 l-Behälter bei 15° C mit 1500 l Azetylengas gefüllt vorausgesetzt ist, indem man mit a_t l die Azetonmenge = a_{15} (1 ± 0,0015 t), mit e_t die Ziffer der Aufnahmefähigkeit, beide bei t° C, mit p_t die Spannung, mit k freien Schwammraum = 7,75 l, mit 1 : c den Wert = 0,6 : (25 . 15), mit R den freien Schwammraum nach der Erwärmung auf t° C, und mit Q l die Gasmenge bezeichnet, so ist:

$$R = k - a_t \left(1 - e_t \frac{p_t}{c}\right)$$

$$Q = a_t\, e_t\, p_t + R p_t$$

$$Q = a_t\, e_t\, p_t + \left[k - a_t \left(1 - e_t \cdot \frac{p_t}{c}\right)\right]$$

$$p_t = c \cdot \frac{-(a_t e_t + k - a_t) - \sqrt{(a_t e_t + k - a_t)^2 - \frac{4 a_t e_t}{c} Q}}{2 a_t e_t}$$

Die Werte von p für die in Frage kommenden Wärmestufen sind in Textabb. 3 aufgetragen.

Entnimmt man nun dem Behälter allmälig 100 l Gas, so wird 0,06 l Azeton auf 1000 l mitgerissen*). Führt man nun die obige Berechnung für alle Wärmegrade durch und zeichnet die gefundenen Werte von p auf, so sind für bestimmte Werte p und t die zugehörigen Inhalte gegeben (Textabb. 4).

Abb. 3. Zusammenhang zwischen Spannung, Gasmenge und Wärme.

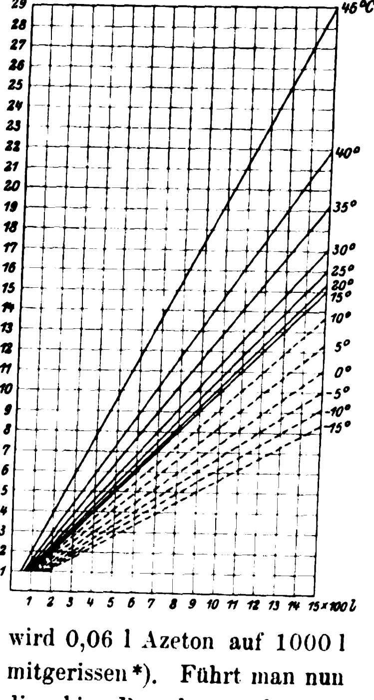
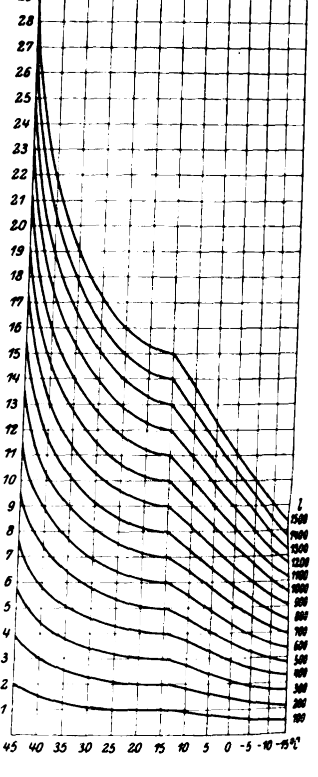


Abb. 4. Spannungsänderungen bei verschiedenen Wärmestufen und bei Entnahme von je 100 l Gas aus dem Behälter.



Die Kenntnis der Vorgänge in dem in Azeton gelösten Azetylen ist lückenhaft, die Inhalte bei noch höheren Wärmestufen können daher noch nicht bestimmt werden. Für den Betrieb genügen aber die errechneten Werte gemäfs der genommenen Nachwägungen, weil Wärmestufen über 35° C kaum vorkommen.

Nach dieser Rechnung sind für einen Behälter von 10 l die Werte in Zusammenstellung II angegeben und gleichzeitig die für alle Fälle nötigen Azetonmengen bestimmt. Vorausgesetzt ist dabei, dafs die Behälter immer die der jeweiligen Wärme entsprechende Spannung erhalten. Die beim Füllen der Behälter abgelesene äufsere Wärmestufe wird zwar in den meisten Fällen der innern des Behälters nicht gleich sein, dies hat aber nicht viel zu sagen, da durch die abgelesene Menge an der Gasuhr die Berichtigungen leicht bestimmt werden können. Textabb. 3 zeigt die Spannungsänderungen bei verschiedenen Wärmestufen und bei Entnahme von je 100 l Azetylengas aus dem Behälter.

Die Linien sind von den durch Versuche ermittelten ver-

*) Onken, Versandfähige Leuchtgase, Glaser's Annalen 1911, S. 92.

*) Mitteilungen des österreichischen Azetylen-Vereines 1905.

Zusammenstellung II.

at	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
t⁰ C	Gelöstes Azetylen l														
45	50	100	150	205	255	310	360	410	465	515	570	620	675	725	775
40	65	130	200	270	340	410	480	550	620	690	755	820	890	960	1030
35	75	150	230	410	390	470	550	625	700	780	860	940	1020	1095	1175
30	85	170	260	350	440	525	610	700	790	880	970	1055	1140	1230	1320
25	95	190	280	375	470	565	650	750	840	940	1035	1130	1225	1320	1415
20	98	196	295	390	490	590	685	785	885	980	1080	1180	1275	1375	1475
15	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
10	110	220	330	440	550	660	770	880	990	1100	1210	1320	1430	—	—
5	122	224	366	484	610	732	854	976	1098	1220	1342	1464	—	—	—
0	136	272	408	544	680	816	952	1088	1224	1360	1496	—	—	—	—
— 5	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	—	—	—	—	—
—10	164	328	492	656	820	984	1148	1312	1476	—	—	—	—	—	—
—15	180	360	540	720	900	1080	1260	1440	—	—	—	—	—	—	—

at	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
t⁰ C	Gelöstes Azetylen l													
45	830	880	930	980	1035	1085	1140	1190	1240	1295	1345	1400	1450	1500
40	1100	1170	1230	1300	1370	1435	1500	—	—	—	—	—	—	—
35	1250	1330	1410	1485	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	1405	1490	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

schieden, da bei ihrer theoretischen Entwickelung der Wärmeschutz durch die schwammige Masse nicht berücksichtigt wurde. Aus den Linien geht aber hervor, in welcher Weise gröfsere oder kleinere Mengen von Azeton die Spannungsänderungen beeinflussen.

Den allgemeinen Ausführungen lassen wir nun die Beschreibung der nach Angaben der Südbahngesellschaft angeordneten Beleuchtung mit gelöstem Azetylen folgen.

V. Beleuchtungsproben.

Die Südbahn hat bezüglich des gelösten Azetylen nahezu neunjährige Erfahrung; der erste von der «Cie française de l'acétylène dissous» zur Verfügung gestellte Behälter von 40 l wurde 1902 in einem zweiachsigen Wagen angebracht. Die Erprobung umfaſste das Verhalten des Azetylengases bei verschiedenen Wärmestufen, die Bestimmung des Gasverbrauches und die Lichtkosten; Aufzeichnungen wurden genommen über Druckänderung und Azetylenverbrauch, Messungen der Lichtstärke und eisenbahntechnische Prüfung beendeten die Arbeit.

Man erkannte, dafs die ursprüngliche Einrichtung den Verhältnissen der Eisenbahnen entsprechend umgebaut werden mufste; die Aufhängung der Behälter wurde geändert, statt des «Manoregulator» der Druckregler von Westinghouse eingeführt, die Abmessungen der Leitungen errechnet, ein betriebsicherer Haupthahn eingelegt, die Lampen, Brenner und Dunkelsteller nach und nach durch sachgemäfse Ausführungen ersetzt. Nach allem gebührt der Südbahn das Verdienst, die Beleuchtung der Personenwagen mit gelöstem Azetylen auf dem Festlande lebensfähig gemacht zu haben.

Von den vielen Erfahrungen und Betriebsergebnissen sollen nur die wichtigsten aufgeführt werden, nämlich:

VI. Versuchsergebnisse.

VI. a) Grofse Behälter, die Anwendung von sehr grofsen Behältern und die Einführung der nach unten leuchtenden Lampe von Dalén.

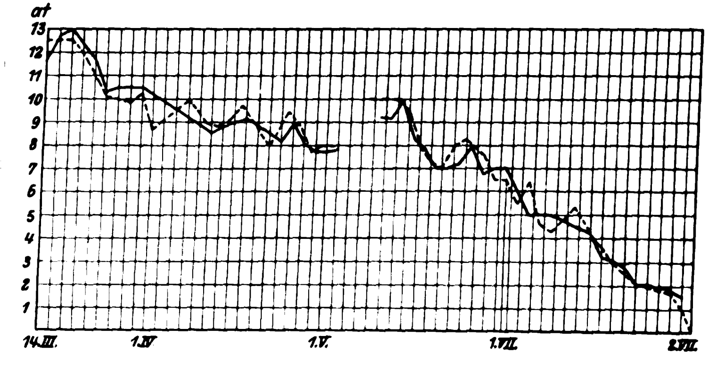
Die Beförderung kleiner Behälter zu den Wagen erfordert viel Arbeit und Kosten und leidet unter Störungen, auch müssen sie in gröfserer Zahl bereit gehalten werden. Schon 1907 sind daher in einem 16 t schweren Wagen mit fünf Lampen zu 30, und fünf zu 10 Kerzen versuchsweise zwei gröfsere Behälter von je 400 mm Weite, 3 m Länge, 360 l Inhalt, 10 mm Wanddicke, 445 kg Eigengewicht und 790 kg Betriebsgewicht angebracht.

Der Gasverbrauch betrug 150 bis 170 l/St, der Gasvorrat 94,28 cbm in beiden Behältern, der Überdruck 12 at bei 15° C.

Der Gasvorrat reicht für rund 100 Tage aus, die Auswechselung der Behälter ist vermieden, da die Nachfüllung bei der Untersuchung des Wagens in der Füllstelle der Werkstätte vorgenommen wird.

Der Verlauf der Spannungsänderung des Azetylengases ist aus Textabb. 5 zu entnehmen. Die ausgezogene Linie gilt

Abb. 5. Spannungsänderung je nach der Wärme an einem Versuchswagen.



für die Spannung, die jedesmal bei der Abfahrt des in regelmäſsigem Dienste stehenden Wagens vermerkt wurde, die gestrichelte für die Spannung bei der Ankunft. Der Wagen wurde am 14. März 1907 in Betrieb gesetzt, die Leistung betrug bis zum 4. Juli bei 56563 km Lauf 112 Tage mit 572 Brennstunden. In der Zeit vom 3. bis 8. Mai fehlen die Aufschreibungen, da der Wagen auf fremden Linien lief. Die Spannung im Behälter stieg von 7,7 auf 9,3 at entsprechend einer Wärmezunahme von 14 auf 19° C; in dieser Zeit mufs der Wagen also entweder nur bei Tag im Verkehr gewesen sein, oder die Beleuchtungszeit war gering.

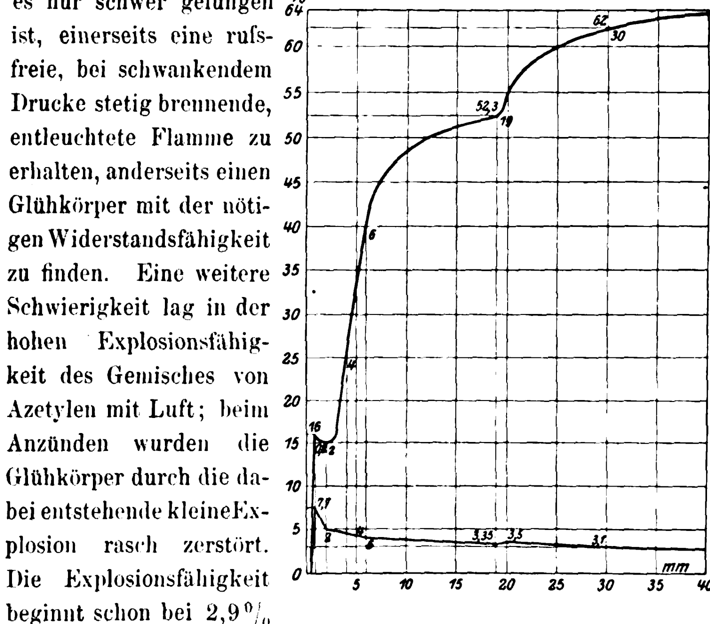
Obwohl die Betriebsergebnisse hinsichtlich der Beleuchtung dieses Versuchswagens nicht ungünstig waren, so mufste doch das Eigengewicht der beiden Behälter im Verhältnisse zu dem des Wagens berücksichtigt werden, um einschneidende Änderungen des Baues zu vermeiden. Die Zahl der Blätter der Tragfedern ist um je zwei erhöht worden.

VI. b) Nach unten leuchtende Lampen.

Die vorzüglichen Ergebnisse, die die französische Ostbahn mit stehenden Glühkörpern erzielte, gab Anlaſs, solche auch bei dieser Beleuchtung zu verwenden, um durch den geringern Verbrauch an Gas an Behältergewicht zu sparen. Dann wurden auch Versuche mit hängenden Glühkörpern vorgenommen.

Die hierbei zu überwindenden Schwierigkeiten waren sehr groſs, da es nur schwer gelungen ist, einerseits eine ruſsfreie, bei schwankendem Drucke stetig brennende, entleuchtete Flamme zu erhalten, anderseits einen Glühkörper mit der nötigen Widerstandsfähigkeit zu finden. Eine weitere Schwierigkeit lag in der hohen Explosionsfähigkeit des Gemisches von Azetylen mit Luft; beim Anzünden wurden die Glühkörper durch die dabei entstehende kleine Explosion rasch zerstört. Die Explosionsfähigkeit beginnt schon bei 2,9 % und endet erst bei 64 % Azetylengehalt. Die Explosionsgrenzen nähern sich, wenn man die Gefäſse oder Rohre enger bemiſst. Textabb. 6 zeigt die Ergebnisse der darüber von Le Chatelier, Eitner und Trautwein angestellten Versuche; die durch die beiden Linien eingeschlossene Fläche bildet den Explosionsbereich für Gasluftgemische in Röhren von 0,5—40 mm Durchmesser.

Abb. 6. Explosionsbereich der Gasluftgemische in Röhren von 0,5 bis 40 mm Weite.



Azetylen bildet auch bei hoher Wärme Niederschläge, die die Brennerdüsen leicht verlegen; Änderungen um Bruchteile eines Millimeters in der Düse ändern die Wirkung und es kann ein Zurückschlagen der Flamme im Brennerrohre erfolgen.

Ferner kann die dem Glühkörper entsprechende Flammenform erzielt werden, wenn die Austrittsgeschwindigkeit des Gasluftgemisches am Brenner gröſser ist, als dessen Zündgeschwindigkeit. Nur in diesem Falle brennt das Gemisch an der Mündung, im andern schlägt die Flamme zurück. Die in in dieser Hinsicht bei der Südbahn gemachten Erfahrungen sind die folgenden.

Nötig sind Erzielung unveränderlichen Gasluftgemisches, richtige Bemessung des Brennerrohres und des Brenners selbst für verschiedene Lichtstärken, Vermeiden zu hoher Wärme im Brenner, Verhüten des Zurückschlagens der Flamme, richtige Wahl des Stoffes für den Brenner, vollständige Verbrennung des Gases, genügende Steifheit der Flamme zur Erzielung ruhigen Lichtes, innige Umspülung des Glühkörpers durch die Gestalt der Flamme, kleinste Bemessung des Glühgewebes, um bei Gasersparnis gröſsere Haltbarkeit zu erzielen.

Diesen Anforderungen entspricht die unten beschriebene, sinnreiche Lampe von Dalén, sie macht den hängenden Glühkörper auch für gelöstes Azetylen möglich.

(Schluß folgt.)

Winke für erste Hülfeleistung bei Verletzungen.*)

Allgemein.

Man bewahre völlige Ruhe. Man sende zum nächsten Arzte; gebe ihm die Art der Verletzung so gut wie möglich an. Man warte nicht auf eine gröſsere Zahl von Ärzten; wenn nötig, können diese später zugezogen werden. Man bringe den Verletzten von der Unfallstätte, indem man die äuſserste Sorgfalt benutzt, ihn nicht mehr zu verletzen.

Neugierige sind zurückzuhalten. Die Verletzungen sind sorgfältig zu prüfen, ehe irgend etwas unternommen wird

Man berühre offene Wunden nicht mit den Händen, und versuche nicht Schmutz zu entfernen, verwende auch keine schmutzige Kleidungstücke, da sie Krankheitserreger enthalten.

Tragbahre.

Die Tragbahre kann man als Bett benutzen. Drei Mann sind nötig, einen Verletzten richtig darauf zu legen. Man stelle sie mit der Längsseite neben den Verletzten. Die drei Leute sollen sich an seine Seite stellen, entfernt von der Tragbahre; einer legt seine Hände unter den Kopf und die Schulter, der andere unter die Hüften und Knie, der dritte nimmt den verletzten Teil: so heben sie den Verletzten auf und legen ihn sanft auf die Tragbahre.

Das Erste Hülfe-Packet enthält zwei keimtötende Verbände, in Ölpapier eingewickelt, eine elastische Gaze-Binde, eine dreieckige Binde und zwei Sicherheitsnadeln. Beim Verbinden der Wunde lege man den Verband auf die Wunde, ohne den Teil des Verbandes zu berühren, der mit der verwundeten Fläche in Berührung kommt, sichere ihn mit der Gaze-Binde, wenn nötig mit der dreieckigen Binde. Letztere läſst sich auſserdem als Schlinge und zum Festhalten von Schienen verwenden. Genügt der Inhalt eines Packetes nicht, verwende man mehrere.

Blutung.

Um Blutungen zu stillen, lege man einen Verband unter den blutenden Teil und verbinde ihn fest mit der Gaze-Binde. Hört das Bluten nicht auf, nehme man mehr Verbände und wende mehr Druck an; versagt dies, so lege man eine Binde um das Glied zwischen der Stelle der Blutung und dem Körper und ziehe sie durch Drehen eines zwischen Verband und Glied hindurch gesteckten Stockes fest, bis das Bluten aufhört. Dann sichere man den Verband.

Knochenbruch.

Gebrochene Knochen sind mit Schienen zu behandeln, die durch dreieckige und andere Binden in Stellung gehalten werden. Eine Schiene soll vom Gelenke unterhalb des Bruches bis zu dem nächsten darüber reichen. Zusammengefaltete Zeitungen, Holzstücke, steife Pappe, oder sonstige Versteifungen genügen, um die Reibung der Enden der gebrochenen Knochen an einander zu verhindern.

*) Ein kleines Taschenbuch, das von der Pennsylvania-Eisenbahn unter ihre Angestellten verteilt wird.

Verbrennungen.

Diese sind wie Wunden zu behandeln. Man entferne die Kleidungstücke vorsichtig, schneide sie weg, wenn nötig. Hat der Verletzte starke Schmerzen, kann man gewöhnliche, in Wasser gelöste Backsoda zum Tränken der Verbände verwenden. Ölhaltige Mittel wende man nicht an, da sie leicht Keime enthalten.

Nervenerschütterung.

Dies ist ein Zustand fast vollkommener Abwesenheit von Lebenszeichen, wie seufzende Atmung, blasse, kalte, feuchte Haut. Man gebe keinen Schnaps, noch andere anregende Getränke oder Medikamente: die Hauptbedingungen sind innere und äufsere Erwärmung. Man gebe heifsen Kaffee, heifse Milch oder andere heifse Getränke, und verwende gewärmte wollene Decken, Warmwasserflaschen, heifse Ziegel oder dergleichen. In Fällen scheinbaren Todes durch Ertränken oder elektrischen Schlag wende man künstliche Atmung an, wie sie im «Erste Hülfe»-Unterrichte gelehrt wird.

Ohnmacht.

Ohnmächte Personen sind an einen ruhigen Ort zu bringen und auf den Rücken zu legen. Man löse die Kleider am Halse und Unterleibe. Sind die Zustände wie bei Nervenerschütterung, wende man die dafür angegebene Behandelung an.

Krämpfe.

Ein an Krämpfen Leidender soll ruhig auf dem Rücken liegen. Man lockere die Kleider am Halse und Unterleibe, und achte darauf, dafs er sich während der Krämpfe nicht verletzt.

Hitzschlag und Sonnenstich.

Bei ersterem ist die Haut kalt und feucht, die Zustände sind dieselben, wie bei Nervenerschütterung, dieselbe Behandelung ist erforderlich. Bei Sonnenstich ist der Körper heifs und trocken. Man verwende Eis für Unterleib, Kopf und andere Körperteile, indem man sie mit den Eisstücken reibt, oder das Eis zerkleinert und es in Stoff eingehüllt auf die Körperteile legt.

G—w.

Schornstein amerikanischer Bauart von J. A. Maffei.

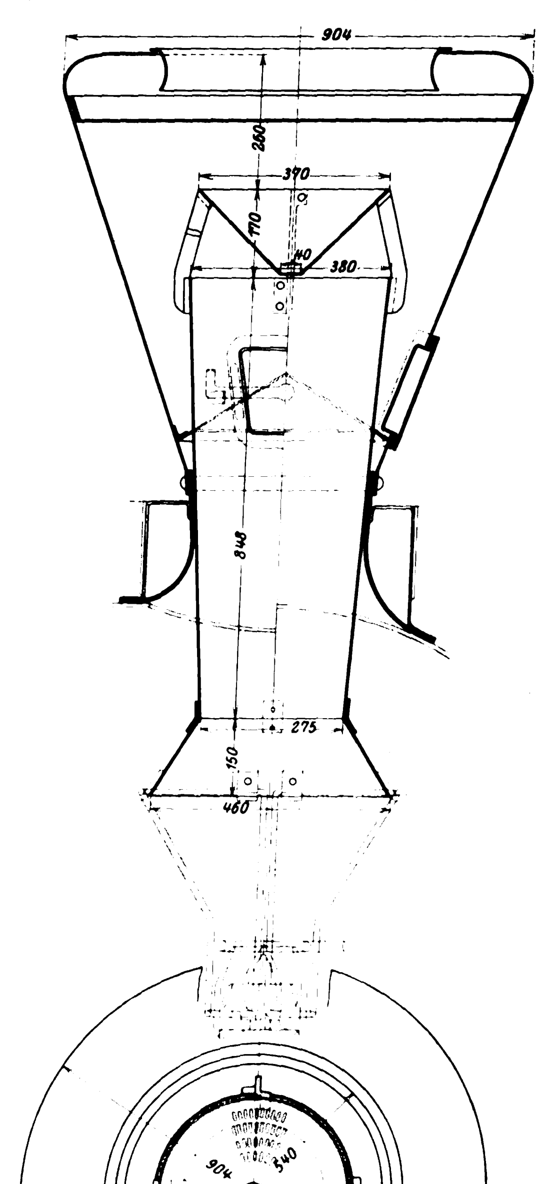
C. Guillery, Baurat in München.

Schornsteine amerikanischer Bauart mit Einrichtung zur Ablenkung glimmender Löscheteile sind bei uns nicht eingeführt, weil sie den Zug zu stark hemmen. Der Grund dieser starken Hemmung ist die geschlossene Ausführung des über der Mündung des innern gekürzten Schornsteines angeordneten Ablenktrichters*). Dampf und Rauchgase werden dadurch gewaltsam nach aufsen gedrängt. Ob das Abfangen glühender Löscheteile dadurch sicher erreicht wird, erscheint fraglich, da die gegen den Schornsteinmantel geschleuderten Löscheteile auch den Weg durch die äufsere Schornsteinmündung ins Freie finden können.

Bei dem Schornsteine Textabb. 1, der kürzlich von J. A. Maffei in München für die der Betriebsdirektion in Volo**) der thessalischen Bahnen gelieferten drei Heifsdampf-Zwilling-Tenderlokomotiven mit 1 m Spur ausgeführt ist, ist dieser Fehler vermieden. Zunächst wurde der Blechtrichter mit Schlitzen von 5 × 30 mm Querschnitt versehen, um dem Dampfe und Rauche Abzug zu verschaffen. Da sich auch dies noch als ungenügend erwies, wurde die Spitze des Trichters soweit abgeschnitten, dafs eine Öffnung von 40 mm Weite entstand. Jetzt fand der Kern des austretenden Dampfstrahles hinreichenden Abzugquerschnitt. Dafs ein Löscheteilchen durch die Öffnung in der Spitze den Ausweg ins Freie findet, ist unwahrscheinlich. Wegen der schnellen Erweiterung des Querschnittes verlangsamt sich die Bewegung, das Löscheteilchen gerät nach aufsen und wird hier so lange herumgewirbelt, bis es über den Rand des Trichters in den Zwischenraum zwischen dem innern Schornsteine und dem Mantel fällt. Von dort kann es durch eine von zwei mit Deckel verschlossenen Reinigungsöffnungen entfernt werden. Die äufsere Schornsteinmündung ist mit der üblichen, nach innen eingebauten Krempe versehen.

Aufser dieser Einrichtung zum Abfangen von Funken ist noch zwischen den Schornsteinfufs und die Blasrohrmündung ein kegelförmiges Drahtnetz üblicher Anordnung eingebaut.

Abb. 1. Schornstein amerikanischer Bauart. Mafsstab 1 : 14.



*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage, Band I, S. 185.

**) Archiv für Eisenbahnwesen 1911, S. 131.



Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Key-West-Eisenbahn.

(Railway Gazette. 15. März 1912.)

Eine der merkwürdigsten Bahnstrecken ist die im Frühjahre 1912 eröffnete Reststrecke der Key-West-Eisenbahn. Sie bildet das letzte Stück der durch die Halbinsel Florida führenden Florida-Ostküsten-Linie und endet in dem von den reichen Amerikanern der südlichen Staaten der V. St. A. bevorzugten Seebade Key-West auf einer Insel im mexikanischen Golfe. Zur Führung der Bahnlinie benutzte man die grofse Zahl kleiner, von der Halbinsel gegen Key-West ziehenden Inseln. Nahezu 150 km wurden in den atlantischen Ozean hinausgestreckt, so dafs die Fahrgäste das Land aufser Sicht verlieren. Die Kosten betrugen streckenweise 2,25 Millionen *M*/km. Die letzte Teilstrecke im Meere umfafst 11 km starken Zementbau, 132 km Damm, 3,35 m über Fluthöhe, acht feste und zwei Dreh-Brücken. Die längste Brücke enthält bei 3,2 km Länge 180 Zementbogen.

Die Länge der Florida-Ostküsten-Bahn beträgt 840 km mit 148 km Flügelbahnen. Die Baukosten beliefen sich auf 150 Millionen *M*. Plan, Bau und Beschaffung des Geldes sind das Werk des Präsidenten H. W. Flagler, der ein Alter von 80 Jahren erreichte, bevor das letzte Stück der Bahn zur Ausführung kam. Key-West bildet nun zugleich einen wichtigen Hafen. Neuyork wird durch diese Bahnverbindung Havanna auf 50 Fahrstunden nahe gebracht und die Seefahrt nach Kuba auf sechs Stunden beschränkt. G. W. K.

Malayische Eisenbahnen.

(Railway Gazette 1. März 1912, S. 260.)

Die Regierung der britisch-malayischen Staaten auf Malakka geht in ihrem Bestreben, das Land zu erschliefsen, daran, das bestehende Bahnnetz auszugestalten und neue wichtige Verbindungen zu schaffen. Eine der gröfsten Aufgaben ist die Erbauung der Bahnlinie von Pahang nach Kelantan, die mit dem Bahnnetze von Siam in Verbindung gebracht werden wird.

Weiter wird die Linie von der Provinz Wellesley nach Kedah im Norden in Angriff genommen, ferner eine Abzweigung der Hauptlinie von Kuala Lumpur nach Süd-Salak, die Fertigstellung der Linie Kuala Selangor, endlich eine Zweiglinie, die die Kohlenfelder von Rawang erschliefsen soll, die für die malayischen Staaten von grofser Bedeutung sein werden.

G. W. K.

Der Ausbau des griechischen Bahnnetzes.

(Railway Gazette, 1. März 1912, S. 242 und 15. März 1912, S. 298.)

Griechenland besitzt seit erst 45 Jahren Bahnlinien, deren Ausbau und Entwickelung jedoch mit dem sonstigen Wachstume des Landes nicht Schritt gehalten hat. Zudem sind alle bislang bestehenden Linien im Besitze von Gesellschaften, und mit Ausnahme zweier haben alle Schmalspur, Verbindung mit den anderen Europas besteht an keiner Stelle.

Das derzeitige Bahnnetz umfafst folgende sieben Bahngesellschaften: 1) die Piräus-Athen-Peleponnes-Bahn, 2) die Larissa-, 3) die Thessalische-, 4) die griechische Nordwest-Eisenbahn, 5) die elektrische Bahn Athen-Piräus, 6) die Kephissia-Bahngesellschaft mit einer, den griechischen Marmorwerken gehörigen Flügelbahn, und 7) die Pyrgos-Katakolo Eisenbahn.

Den Hauptgrund, warum Griechenland eine Bahnverbindung durch die nördlich an Griechenland grenzende Türkei mit den anderen Staaten Europas nicht erhielt, bilden die seit dem griechisch-türkischen Kriege gespannten Beziehungen zwischen den beiden Staaten. Jetzt endet die von Larissa in Griechenland kommende, gegen Norden führende Linie in Karali-Derven, einem kleinen Städtchen an der griechisch-türkischen Grenze. Trotz der Schwierigkeiten eines Einvernehmens hofft man doch, die Weiterführung dieser Sack-Linie nach Gida an der Monastir-Saloniki-Eisenbahn zu erreichen.

Dem Baue der ungefähr 100 km langen Linie ständen keine besonderen technischen Schwierigkeiten entgegen, abgesehen von den Wildwassern, die zur Regenzeit und Schneeschmelze vom Olymp stürzen. Für die Türkei wäre der Bau dieser Linie zumindest so vorteilhaft, wie für Griechenland bezüglich der Beförderung hochwertiger und leicht verderbender Waren und der Post. Ein grofser Teil der Reisenden würde die raschere Bahnfahrt der wohl angenehmern, aber viermal so lange währenden Schiffahrt vorziehen. Alle Frachten nach und von Griechenland müssen aber türkische Bahnlinien auf ziemlich bedeutende Länge benutzen. Für den westlichen Verkehr von Nisch aus Serbien kommen 468 km, 330 km zwischen Zibeftebé und Saloniki und 138 km von da bis zur Grenze, für den östlichen von Konstantinopel bis Saloniki 841 km und weitere 138 km von da bis Karali-Derven in Betracht. G. W. K.

Oberbau.

Fink. Stofsfreie Doppelschiene.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel XLIX.

Die J. Fink geschützte stofsfreie Doppelschiene (Abb. 7 und 8, Taf. XLIX) besteht aus zwei gleichen Teilen, von denen jeder in zwei Lagen als halber Kopf und Fufs benutzt werden kann, indem man ihn um 90° kantet; so ist zweimalige Verwendung jeder Hälfte ermöglicht, und die Schiene erhält auf jeder Seite eine Schutzleiste. Der Stofs der einen Schienenhälfte liegt in der Mitte der andern. Die 10 m lange Schiene ruht mit geneigten Unterlegplatten auf zwölf Querschwellen. Der Mittenstand der Stofsschwellen beträgt 601,5 mm, der der nächsten Schwellen von den Stofsschwellen 723 mm, die Teilung der übrigen Schwellen 985 mm.

Die Fufsteile werden zusammen mit den Unterlegplatten durch Schwellenschrauben oder Bolzen auf den Schwellen befestigt. Jeder Schienenteil hat an den beiden mittleren Schwellen zur Verhinderung des Wanderns runde, an den übrigen Schwellen zur Ermöglichung der Längsausdehnung längliche Schraubenlöcher. Bei geringer Abschrägung der Auflagerfläche der Unterlegplatte nach der Mitte zu stehen die beiden

Schienenteile in einem kleinen Winkel zu einander, so dafs ihre Köpfe dauernd fest an einander geprefst werden. Verbindungschrauben im Stege können daher wahrscheinlich wegfallen. Diese Wirkung wird durch schwache Ausbauchung der Stege noch erhöht, hierdurch aber auch eine gleichmäfsigere Druckverteilung auf die Fufsteile erzielt. Die Halbstöfse erhalten Winkellaschen. Die Anordnung hat einige Ähnlichkeit mit der Schwellenschiene von Haarmann, die sich bekanntlich nur für bestimmte Zwecke, namentlich für einzupflasternde Gleise bewährt hat. Ob mit der hier vorgeschlagenen Abänderungen bessere Ergebnisse zu erzielen sind, bleibt abzuwarten. Die Abnutzung in der einen Stellung der Hälfte hat auf die Verwendung in der andern wahrscheinlich keinen Einflufs. Die Verwendung als Doppelschiene würde namentlich für Kolonialbahnen vorteilhaft sein. B—s.

Selbsttätige Grab- und Verlade-Maschine der Myers-Whaley Co. in Knoxville, Tenn.

(Engineering Record, current news supplement 1912, August, S. 68. Mit Lichtbildern.)

Die Maschine ist bestimmt in engen, niedrigen Räumen, wie schmalen Einschnitten, beschränkten Lagerplätzen, Bergwerken, Tunneln das lose, nötigen Falles gesprengte Gut vorn aufzunehmen und hinten zu verladen, in Tunneln besorgt sie also die Schutterung allein.

Die Maschine besteht aus einem vierräderigen Gestelle mit zwei niedrigen seitlich schwingenden, wagerechten Auslegern und der Triebmaschine.

Der vordere Ausleger trägt an der Spitze die mit Zähnen versehene Greifschaufel, dahinter die Kippschaufel und dahinter ein Förderband, dessen hinterer Abwurf grade über der Drehachse des Auslegers steht, so dafs er seine Stelle beim seitlichen Schwingen nicht ändert.

Grade unter diesem Abwurfe, auch über der Drehachse steht das hintere Ende eines zweiten Förderbandes auf dem hintern, auch seitlich schwingenden Auslegers, der so nach oben geknüpft ist, dafs die Förderwagen unter sein Hinterende fahren können, die beiden Förderbänder arbeiten also bei beliebiger gegenseitiger Stellung der beiden Ausleger richtig zusammen.

Die Triebmaschine fährt das Untergestell und bewegt von der gemeinsamen Drehachse beider Ausleger aus beide Schaufeln und beide Förderbänder durch Kettenradübersetzung.

Beim Betriebe wird zu Beginn eines Hubes der Triebmaschine die Greifschaufel unter das Ladegut gestofsen und dann nach hinten ausgekippt, so dafs das Ladegut in die nach vorn niedergelegte Kippschaufel fällt. Zum Schlusse des Hubes schwingt die Kippschaufel auf Rollen in Schlitzführungen nach hinten, und läfst das Ladegut auf das Vorderende des vordern Förderbandes gleiten, auf dem das Gut bis zur Drehachse läuft. Hier fällt es auf das Vorderende des hintern Förderbandes und geht auf diesem nach dem Hinterende, wo es in die Förderwagen abgeworfen wird.

Der vordere Ausleger mit der Greifschaufel bestreicht etwa 130°, der hintere mit dem Ladebande einen solchen Bogen, dafs in scharfen Gleisbogen und auf zwei Nachbargleisen geladen werden kann.

Bei 6 t Gewicht lädt die Maschine mit einer 86 cm breiten Greifschaufel in eine Kohlenflötze von rund 2 m etwa 25 t in der Stunde. In einem Felstunnel leistet sie bei 7 t Gewicht die Schutterung bis auf 11 m Länge in der Stunde.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Empfangsgebäude der Aurora-, Elgin- und Chikago-Bahn zu Wheaton in Illinois.

(Electric Railway Journal 1911, Band XXXVIII, 23. Dezember, Nr. 26, S. 1280. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel XLIX.

Das Erdgeschofs (Abb. 3, Taf. XLIX) des neuen Empfangsgebäudes der Aurora-, Elgin- und Chikago-Bahn an der Nordwest-Ecke der Haupt- und Eisenbahn-Strafse zu Wheaton in Illinois liegt ungefähr 1,5 m über Strafsenfläche. Ein mit Geländer aus Gufsbeton versehener Vorbau aus Beton umgibt das Gebäude auf drei Seiten. Eine breite Betontreppe führt von der Eisenbahn-Strafse nach dem Haupteingange. Auf der Bahnseite erstreckt sich ein Beton-Bahnsteig von der nördlichen Wand bis auf 61 cm von der nächsten Schiene. Das Gebäude hat 9,6 × 29,26 m Grundfläche. Eine offene gewölbte Halle nimmt die Mitte des Gebäudes ein. In seinem westlichen Teile befinden sich Wartehalle, Fahrkarten-Ausgabe und Abort für Frauen, im östlichen zwei Dienstzimmer, Gepäckraum und Abort für Männer. Das Kellergeschofs unter dem ganzen Gebäude enthält Heizung und Lager. Die Bestimmung der einzelnen Räume ist in Abb. 3, Taf. XLIX angegeben.

B—s.

Kranwagen für Bahn-Oberleitungen.

(Electric Railway Journal, Juni 1912, Nr. 24, S. 1011. Mit Abbildung.)

Die mit Einwellen-Wechselstrom betriebene Neuyork, Westchester- und Boston-Bahn hat für die Arbeiten an der Streckenoberleitung ein besonderes Fahrzeug in Dienst gestellt. Zwei zweiachsige Drehgestelle tragen eine geräumige Wagen-Bühne auf Prefsblechrahmen, deren eine Hälfte ein Kastenaufbau mit dem von einer Gasolinmaschine angetriebenen Stromerzeuger und dem Führerstande einnimmt. Der Strom dient zur Speisung der Fahrtriebmaschinen und der Triebwerke eines Kranes auf der andern Hälfte der Wagenbühne. Der aus Walzträgern zusammengebaute Drehkran hat einen wagerechten Ausleger, auf dessen Rücken eine Laufkatze fährt. Sie hebt 10 t bei kleinster, 3 t bei gröfster Ausladung. Der Ausleger trägt aufserdem eine leichte Bühne mit Geländer für die Arbeiten an der Oberleitung. Die mit vier umlegbaren Stützen an den Auslegerbalken befestigte Bühne kann mit dem Kranhubwerke leicht in der Höhe verstellt werden. Die Fahrtriebmaschinen geben dem Wagen eine Geschwindigkeit von 48 k/mSt. A. Z.

Maschinen und Wagen.

Dampfstrahl-Pumpe von Wintzer*).

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 6 auf Tafel XLIX

Abb. 4, Taf. XLIX zeigt die Zusammensetzung der Dampfstrahl-Pumpe von Wintzer in Halle a. S. aus den einzelnen Düsen, die ohne Gewinde zu einander passen. Die Düsen werden lose in eine Hülse eingesetzt, die abermals ohne Gewinde in den Körper eingeschoben wird und sich mit den Flächen b, c, d an das Pumpengehäuse legt. Die Abstände der einzelnen Düsen sind durch Ansätze a genau bestimmt. Um beim Herausziehen nicht etwa durch angesetzten Kesselstein behindert zu werden, sind die übrigen Teile der Hülse bei e und e^1 reichlich kleiner gehalten, auch sind die Flächen b, c, d gegen einander abgestuft. Der ganze Düseneinsatz wird mittels besondern Schlüssels in das Pumpengehäuse eingesteckt und das Ganze dann durch ein Kopfstück gehalten. Abb. 5 und 6, Taf. XLIX zeigen die vollständige Pumpe für eine Lokomotive. Losnehmen, Reinigen und Wiedereinsetzen geschehen in wenigen Minuten während des Betriebes.

Abb. 6, Taf. XLIX zeigt ferner auch den Regler des Wasserzulaufes, der sich wegen walzenförmiger Gestaltung nicht zusetzen kann und ohne Lösung von Rohrleitungen zu reinigen ist. Das Überlaufventil ist rechtwinkelig zur Pumpe angeordnet und schliefst durch sein eigenes Gewicht. Das Überlaufwasser wird durch einen Umführkanal abgeleitet. Die Pumpe arbeitet unter einem Überdrucke von 3 bis 16 at bei 230 l/Min Höchstleistung und springt nach jeder Unterbrechung beim Wiederanstellen sofort leicht und sicher an. Sie saugt Wasser bis zu 4 m Höhe und bis zu 60° C.

Die Pumpe von Wintzer ist vollständig symmetrisch und gestattet die Verwendung sowohl für rechte wie linke Anordnung. Hierdurch kann der Apparat an jede vorhandene Rohrleitung ohne Weiteres eingebaut werden.

Die Strahlpumpe wird von der Direktion Halle seit mehr als 3 Jahren mit Erfolg verwendet und ist vom Königlichen Eisenbahn-Zentralamt für die im Bau befindlichen S_{10} Lokomotiven vorgeschrieben.

*) D. R. P. und D. R. G. M.

Selbsttätige Kuppelung.

(Railway Age Gazette, Oktober 1911, Nr. 17, S. 847. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel XLVIII.

Auf der Stadtschnellbahn in Neuyork wird eine selbsttätige Wagen- und Bremsleitung-Kuppelung der Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft erprobt. Abb. 4, Taf. XLVIII zeigt die in wagerechter Mittelebene geschnittene Kuppelung. Die mit wagerechten Bolzengelenken an der Zugstange befestigten Kuppelköpfe aus Stahlgufs greifen mit senkrechten gehobelten Winkelflächen in einander, gleichzeitig dichten die Ringe C der besonders eingesetzten Krümmer für die Bremsluftleitung gegenseitig ab. Die Klinken A legen sich, durch eine Schraubenfeder und ein Hebelgelenk angezogen, gegen die Flächen B und sichern die Verbindung so kräftig, dafs schon eine Klinke genügen würde. Zum Lösen der Kuppelung wird die Vierkantwelle mit der Daumenscheibe in der Nähe des Bolzengelenkes gedreht. Die Daumen D greifen am Bolzen E an und ziehen die Klinke A zurück. Die Kuppelköpfe kommen noch zum Eingriffe, wenn die Mittelebenen in der Senkrechten um 76 mm, in der Wagerechten um 178 mm verschoben sind. In ungekuppeltem Zustande werden die Köpfe durch eine unter der Zugstange befestigte Feder in wagerechter Lage erhalten. Die Abnutzung der Ringe C ist gering, da sie sich beim Eingriffe rechtwinkelig zur Zugrichtung aufeinanderpressen.

A. Z.

Ventillose Verbrennungstriebmaschine von Cottin.

(Génie civil, Oktober 1911, Nr. 24, S. 495. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 12 auf Tafel XLIX.

Bei den Verbrennungstriebmaschinen üblicher Bauart ist der Verdichtungsraum im Zylinderkopfe am Ende des Auspuffhubes mit Verbrennungsrückständen gefüllt, die sich während des Saughubes mit der frischen Füllung vereinigen, sie verschlechtern und unnötig erhitzen. Die neue ventillose Viertakt-Verbrennungsmaschine von Cottin soll die vollständige Ausspülung der Verbrennungsrückstände aus dem Zylinder ermöglichen. Nach Abb. 9 bis 12, Taf. XLIX ist statt der Ventile ein Drehschieber D in den Zylinderkopf quer zur Kolbenachse eingebaut. Der Kolbenkörper schmiegt sich an der Schieberseite eng an die Rundung des Schieberkörpers an. Dieser hat zwei Aussparungen k und k_1 und wird mittels Gelenkkettenantriebes in einer Übersetzung 1 : 4 von der Kurbelwelle aus gedreht. Der Schieber gibt der Reihe nach die Einsauge- und Auspuff-Öffnung A und E, die Frischluftöffnung B und die Mündung des Rohres T frei, das zum luftdicht an den Zylinder angeschlossenen Triebwerkgehäuse H führt. In Abb. 9, Taf. XLIX ist der Ansaugehub beendet. A und E sind geschlossen, der zurückkehrende Kolben verdichtet das Gas-Luftgemisch in dem Raume k des Schiebers. Durch die Luftverdünnung im Gehäuse H wird Frischluft durch B, den Raum k_1 und das Rohr T angesaugt. Am Ende des zweiten Hubes ist nach Abb. 10, Taf. XLIX die ganze Füllung des Zylinders im Raume k verdichtet und wird entzündet. In Abb. 11, Taf. XLIX ist die Dehnung beendet. Der Drehschieber öffnet den Auspuff E. Nach Beendigung des Ausstofshubes schliefst der Schieber dicht an die Ausrundung des Kolbens, so dafs nach Abb. 12, Taf. XLIX kaum noch ein schädlicher Raum vorhanden ist. Die Aussparung k_1 steht nunmehr vor der Einlafsöffnung A und gibt beim Rückgange des Kolbens den Zutritt zum Zylinder frei. Gleichzeitig wird die Luft im Gehäuse H zusammengeprefst und spült die Verbrennungsrückstände in k während des ganzen Hubes durch die Auspufföffnung E aus. Bei dem nun folgenden Ansaugen wiederholt sich das Spiel nach Abb. 9, Taf. XLIX, nur vermittelt jetzt k die Verbindung zwischen B und T, k_1 dient als Verbrennungskammer.

A. Z.

Mefswagen der Atchinson, Topeka und Santa Fé-Eisenbahn.

(Railway Age Gazette, März 1912, Nr. 13. S. 751. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel L.

Der 15,24 m lange und 3,0 m breite Wagenkasten ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Untergestell und Kastengerippe sind ganz aus Stahl. Der Rahmen hat in der Mitte

zwei starke Blechlängsträger von Fischbauchform und je zwei Seitenlängsträger aus Walzeisen, die durch Querschwellen aus Prefsblech mit oberen und unteren Gurtplatten verbunden sind. Die Quelle bringt ausführliche Zeichnungen. Der Arbeitsraum ist 7,5 m lang und enthält den Zugmesser für 454 t, den Tisch mit den Schreibeinrichtungen, Tafeln für die Schalter und Mefsgeräte, Werkbänke, Ofen und Tisch. Die andere Wagenhälfte enthält vier Schlafplätze mit oberm und unterm Bette, einen Waschraum und eine Küche.

Der Zugmesser zeichnet Zug und Druck im Zuggestänge auf. Zwei senkrechte Doppelhebel B mit einem Armverhältnisse 1 : 5 sind in dem kräftigen mit der Fufsbodenplatte verschraubten Sockel drehbar gelagert und greifen mit dem kürzern Ende am Kopfe der Zugstange A, mit dem obern Ende an einem Querhaupte C an, das einen wagerecht liegenden Doppelkolben D von 508 mm Durchmesser verschiebt. Zur Verminderung der Reibung berühren sich die beiden Teile in Schneidenlagern. Der Kolben ist in einem starken, seitlich offenen Zylinder E geführt und berührt mit den Stirnflächen zwei Gummiplatten, die die mit Druckflüssigkeit, Glyzerin und Alkohol, gefüllten Endräume F des Zylinders abtrennen. Von den Druckkammern F führen 19 mm weite Kupferrohre zu dem Schreibtische, dessen Ausrüstung die gleichzeitige Aufzeichnung der Zugkraft, Geschwindigkeit, Zeitabstände, der gewählten Streckenabschnitte, Öffnung des Reglers, Lage der Steuerung, der Kesseldrücke und Dampfschaulinien, Bremsluftdrücke und Angaben über die Heizung ermöglichen. Der Papiervorschub und einzelne Mefsgeräte werden durch eine besondere Laufachse mit flanschlosen Rädern von 560 mm Durchmesser, die durch Schrauben vom Wageninnern auf das Gleis gesenkt werden kann, und durch Kegelräder angetrieben. Aufserdem kann eine elektrische Triebmaschine zum Antriebe benutzt werden, sie läfst sich durch Kuppelungen für drei Geschwindigkeiten einschalten. Auf der Tischplatte läuft ein 380 mm breites Papierband stets in derselben Richtung weiter. Die Schaulinien werden von Schreibstiften gezeichnet, die an Lenkern aus hohlen Aluminiumstäben sitzen. Den Schreibstift bildet ein kupfernes Näpfchen mit Phosphorbroncefutter und einem Fadendochte, so dafs der Strich nach jeder Richtung gleichmäfsig wird. Der Druck in den Flüssigkeitskammern des Zugmessers wird von Crosby-Zeigern mit aufsenliegender Feder angezeigt, die wagerecht auf der einen Seite des Tisches angeordnet sind. Die Geschwindigkeit wird mit einem Messer nach Beyer angegeben, der Kettenantrieb von der Hauptwelle erhält. Der Schreibstift für die Zeitangabe wird elektromagnetisch von einer Uhr bewegt. Aus dem zur Streckenbeobachtung dienenden Dachaufbaue und von der Lokomotive aus können mit einem Druckknopfe Zeichen ausgelöst werden. Zwei weitere Zeiger zeigen fortlaufend die Spannung in den Luftleitungen, Bremszylindern und Luftbehältern an. Ein Speicher von 16 Zellen mit 32 V unter dem Wagenkasten liefert Strom für die Beleuchtung und die Elektromagnete. Zum Aufladen dient ein am Rahmen federnd aufgehängter und von einer Drehgestellachse mit Riemen angetriebener Stromerzeuger. Der Wagen wiegt im Dienste 41 t.

A. Z.

Elektrische Lokomotive mit Zahnradantrieb.

(Electric Railway Journal, Februar 1912, Nr. 7, S. 268. Mit Abb. Engineering News, März 1912, Nr. 11, S. 484. Mit Abb. Schweizerische Bauzeitung, Juni 1912, Nr. 24, S. 327. Mit Abb. Electric Railway Journal, Juni 1912, Nr. 25, S. 1085. Mit Abb.).

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel L.

Die Neuyork, Neuhaven und Hartford-Bahn hat die elektrischen Lokomotiven*) ihrer Stadt-Endstrecken um eine »Kolonial« genannte 1 D 1.-Lokomotive vermehrt, die von der Westinghouse-Elektrizitätsgesellschaft ausgerüstet ist. Bemerkenswert ist der Antrieb der vier Triebachsen durch je eine unmittelbar darüber angeordnete Doppeltriebmaschine, die sich mit breiten Gleitlagern auf eine die Achswelle umgebende Hohlachse stützt. Die Ritzel der beiden Maschinen treiben ein fest auf die Hohlachse gekeiltes Zahnrad an. Mit den Radsternen ist die Hohlachse durch eine Anzahl zwischen die Speichen eingebetteter Schraubenfedern nachgiebig gekuppelt. Die Doppeltriebmaschinen sind in Reihe geschaltet und werden als Einheit gesteuert. Sie haben bei Prefsluftkühlung eine Stundenleistung von 170 PS und geben dann jeder Triebachse eine Zugkraft von 1700 kg. Der Kastenaufbau mit der übrigen elektrischen Ausrüstung ist den älteren Lokomotiven dieser Bahngesellschaft ähnlich, ruht jedoch auf einem kräftigen Plattenrahmen, den die beiden mittleren Triebachsen unmittelbar tragen, während je eine der äufseren Triebachsen mit einer Laufachse in einem besondern Drehgestellrahmen aus Stahlgufs unter dem Hauptrahmen laufen. Die Anordnung der Drehgestelle unter einem kräftigen Stahlgufsquerträger des Hauptrahmens ist in der zweitgenannten Quelle ausführlicher dargestellt. Die Lokomotive wiegt 110 t, wovon auf die elektrische Ausrüstung 55 t entfallen, und fährt 56 km/St. Der ganze Achsstand beträgt 11,88 m, die ganze Länge 14,1 m. Bei der neuesten Ausführung nach Abb. 8, Taf. L, ist lediglich die Bauart des Untergestelles dahin geändert, dafs die Achsen in der Anordnung 1 B + B 1 in zwei Drehgestellrahmen zusammengefafst sind. Diese Rahmen haben die Zug- und Stofs-Kräfte zu übertragen und sind daher kurz gekuppelt, die Laufachsen haben noch besondere Seitenverschiebung.

A. Z.

*) Organ 1910, S. 429.

2 C 2. IV. Γ. S.-Lokomotive mit Diesel-Triebmaschine und Prefsluftübertragung, Bauart Dunlop.

(Engineer 1912, Januar, S. 38. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 und 15 auf Tafel L.

An jedem Ende der Lokomotive sind über der Mitte des Drehgestelles zwei Aufsenzylinder angeordnet, denen Prefsluft von 3,28 at Spannung zugeführt wird. Die Luftverteilung erfolgt durch Kolbenschieber von 229 mm Durchmesser, die Arbeit der Kolben jeder Seite wird auf die nächstliegende Triebachse übertragen, deren jede mit der mittleren Triebachse gekuppelt ist. Durch diese Anordnung wird erreicht, dafs sich die hin und her gehenden Massen in jedem Augenblicke völlig ausgleichen und Gegengewichte entbehrlich sind.

Über den Triebachsen befindet sich eine stehende Prefspumpe mit sechs Zylindern und Diesel-Maschine, deren Arbeitszylinder 483 mm, und deren Luftzylinder 343 mm Durch-

messer haben; der Hub beträgt 305 mm. Die Maschine arbeitet im Zweitakt. An jedem Ende der Hauptpreſspumpe ist eine kleine zweistufige Luftpumpe angeordnet, die einen unter dem Dache des Führerstandes gelagerten, aus fünf Flaschen gebildeten Behälter mit der zum Einspritzen des Rohöles nötigen Preſsluft versieht. Von den sechs Hauptzylindern strömt die Preſsluft in zwei seitlich gelagerte, mit Rohrbündeln ausgestattete Behälter. Um die Wärme der Auspuffgase zur Erhöhung der in der Preſsluft aufgespeicherten Arbeit nutzbar zu machen, werden die Abgase durch diese Rohrbündel geführt; sie gelangen schlieſslich durch einen in der Mitte der Lokomotive angeordneten kurzen Schornstein ins Freie. Die Preſsluftbehälter dienen gleichzeitig als Schalldämpfer für den Auspuff.

Von den Böden der beiden durch ein Rohr verbundenen Luftbehälter führen Rohrleitungen nach den Schieberkästen. Da die aus den Zylindern austretende entspannte Preſsluft wieder den Einlaſsventilen der Preſszylinder zugeführt wird, führt die verwendete Luft einen vollständig geschlossenen Kreislauf aus. Die Lokomotive wird deshalb eine «closed -circuit crude- oil locomotive» genannt.

An jedem Ende der Lokomotive ist über Drehgestell und Zylindern ein kleiner walzenförmiger Kessel angeordnet, dessen gröſserer, von Rohren durchzogener Teil als Kühlwasser-, dessen kleinerer, nach der Diesel-Maschine hin liegender Teil als Rohöl-Behälter dient. In den zwischen den beiden Kesselteilen liegenden Raum ist ein Lüfter eingebaut, der von der Welle der Diesel-Maschine aus durch Kette angetrieben wird und zur Kühlung des Wassers dient. Um gleichmäſsige Wärme in allen Zylindern der Preſsmaschine zu sichern, in welcher Richtung die Lokomotive auch fährt, wird das Kühlwasser durch Pumpen unten aus dem einen Behälter entnommen, dann dem nächstliegenden Hülfspreſszylinder und den daran anschlieſsenden drei Hauptzylindern zugeführt und schlieſslich in den zweiten Behälter geleitet.

Bei 88,6 km/St Geschwindigkeit soll die Lokomotive 1000 PS am Umfange der Triebräder leisten.

Die Hauptabmessungen sind:

Zylinder-Durchmesser d	381 mm
Kolbenhub h	381 mm
Durchmesser der Triebräder D	660 «
« « Laufräder	2019 «
Fester Achsstand	1016 «
Ganzer «	4267 «
Ganze Länge der Lokomotive	12802 «
	15087 «

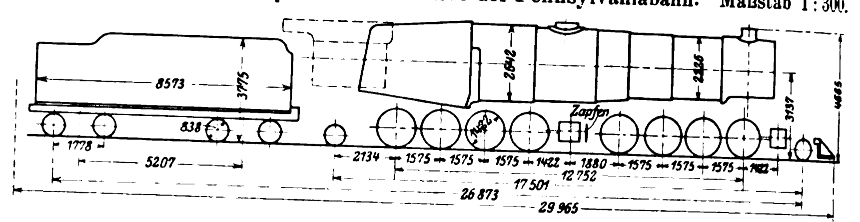
Die Verwertung des Patentes hat die «Closed Circuit Air Transmission Co. Limited» in Glasgow übernommen. —k.

1 D + D 1 . IV . T . ┌ . G.-Lokomotive der Pennsylvaniabahn.

(Railway Age Gazette 1912, März. S. 377. Mit Lichtbild und Skizze.)

Die von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gebaute Versuchs-Lokomotive (Textabb. 1) ist die erste Doppel-Lokomotive auf amerikanischen Bahnen, die mit Zwillingswirkung arbeitet und mit einem Rauchröhren-Überhitzer nach Schmidt ausgerüstet ist. Der Kessel hat noch nicht angewendete Abmessungen.

Abb. 1 1 D + D 1 . IV. T. ┌. G.-Lokomotive der Pennsylvaniabahn. Maßstab 1 : 300.



Da die Zylinder den Dampf nicht unmittelbar aus dem Kessel erhalten, so muſste die den Heiſsdampf zu den hinteren Zylindern führende Rohrleitung mit einer gelenkigen Verbindung versehen werden, die so sorgfältig ausgeführt wurde, daſs man mit Störungen durch Eintreten von Undichtheiten nicht rechnen zu müssen glaubt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	686 mm
Kolbenhub h	711 «
Äuſserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2226 «
Kesselüberdruck	11,25 at
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	3137 mm
Heizrohre. Anzahl	282 und 45
« , Durchmesser	57 und 140 mm
« , Länge	7541 «
Heizfläche des Überhitzers	117,41 qm
« im Ganzen H	568,65 «
Triebraddurchmesser D	1422 mm
Triebachslast G_1	198,45 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . .	218,86 t
Fester Achsstand « «	4725 mm
Ganzer « « «	17501 «
Ganze Länge der Lokomotive mit Tender .	29965 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ = . . .	39705 kg
Verhältnis $H : G_1$ = ...	2,09 qm/t
« $H : G$ = ...	2,6 «
« $Z : H$ = ...	69,8 kg/qm
« $Z : G_1$ = ...	200,1 kg/t
« $Z : G$ = ...	181,5 «

—k.

Besondere Eisenbahnarten.

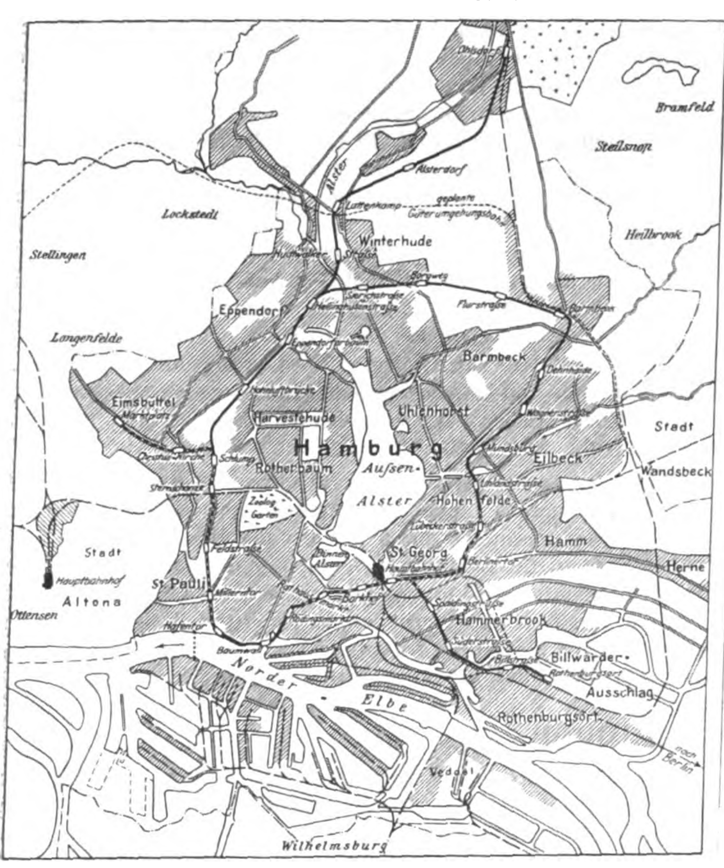
Hochbahn in Hamburg.

W. Stein.

(Zeitschrift des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine 1912, Nr. 14, 6. April, S. 126 und Nr. 15, 13. April, S. 130; Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1912, Heft 24, 13 Juni, S. 431; Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1912, Nr. 24, 14. Juni, S. 369. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Die Hochbahn in Hamburg (Textabb. 1) umfaſst eine Ringlinie und drei Zweiglinien nach Ohlsdorf, Eimsbüttel und Rothenburgsort. Eine weitere Zweiglinie von Barmbeck nach den »Walddörfern« wird vorbereitet. Die Ringlinie ist 17,48 km, die Zweiglinie nach Ohlsdorf 5,38 km, nach Eimsbüttel 1,76 km, nach Rothenburgsort 3,23 km lang. Das jetzige Hochbahnnetz hat 33 Haltestellen, von denen 23 auf die Ringlinie entfallen. Der durchschnittliche Abstand der Haltestellen

Abb. 1. Stadtplan von Hamburg mit der Linienführung der Hochbahn. Maßstab 1 : 150 000.



beträgt im Ganzen 823 m, bei der Ringlinie 760 m. Bei Regelspur ist der kleinste Krümmungshalbmesser 71 m, die steilste Neigung 48,3 ‰, der Weichenwinkel 1 : 7. Der Oberbau besteht aus Wechselsteg-Verblattschienen nach Haarmann auf getränkten Schwellen in Kies- und Schotter-Bettung. Die Weichen haben federnde Zungen und meist elektrischen Antrieb. Die Bahnsteige sind 60 m lang, bei der Hochbahn und im Einschnitte auf rund 40 m überdacht.

Der Drehstrom wird mit 6000 V und 50 Schwingungen in der Sekunde in dem eigenen Kraftwerke in Barmbeck erzeugt und zwei Unterwerken am Hauptbahnhofe und in Eppendorf zugeführt, wo er in Gleichstrom von 800 V umgewandelt und unter teilweiser Speicherung der Stromschiene zugeführt wird. Die Wagen erhalten den Strom durch Stromabnehmer, die die Stromschiene nur von unten berühren, so dafs diese im Übrigen stromdicht gelagert werden konnte. Alle Wagen sind Triebwagen mit zwei zweiachsigen Drehgestellen und zwei Triebmaschinen von je 100 PS. Sie haben Vielfachsteuerung, Prefsluftbremse, elektrische Heizung und in den Tunnelstrecken am Tage selbstätig einschaltende Beleuchtung. Die Züge führen zwei Wagenklassen. Die Zugsicherung erfolgt durch eine neuartige sechsfelderige Blockung; die Block- und Signal-Einrichtungen werden derart elektrisch betrieben, dafs die menschliche Tätigkeit fast nur in der Überwachung besteht.

In Barmbeck befinden sich Werkstätten und Wagenschuppen. Alle Halte- und Betrieb-Stellen sind durch Fernsprecher verbunden. Elektrische Uhren mit genau gleichem Gange regeln den Dienst auf der ganzen Bahn. Zum Fahrkartenverkaufe sind neben den Fahrkartenschaltern elektrisch betriebene Selbstverkäufer aufgestellt. B—s.

Bau einer Unterpflasterbahn in Neuyork.

(Engineering Record 1912, Band 65, Nr. 23, 8. Juni, S. 642. Mit Abbildung.)

Das aus Stahl und Beton bestehende Bauwerk der Lexington-Avenue-Unterpflasterbahn in Neuyork zwischen Howard- und Houston-Strafse, am Breiten Wege, das eine ungefähr 9 m tiefe Ausschachtung auf die volle Strafsenbreite zwischen den Baufluchten erfordert, wird unter einem verlorenen hölzernen Strafsenbelage ausgeführt, wobei der ausgeschachtete Boden und die Baustoffe durch Kräne gehandhabt werden, die auf zwei die Strafse kreuzenden 7,62 × 24,69 m grofsen, ungefähr 4,3 m über Strafsenmitte liegenden Bühnen aufgestellt sind, die zwei Jahre oder länger in Gebrauch sein, und je ungefähr 65000 cbm Boden, 11000 cbm Betonstoff und 1400 t Stahl handhaben werden. Die Bühnen haben starken Holzbelag auf stählernen Trägern, die auf schmalen, auf den Bordkanten stehenden Türmen ruhen. Diese enthalten eng eingeschlossene, durch die Aufsenkanten der Fufswege abgeteufte Schächte und sind durch Kopfbänder mit den Trägern verbunden. Auf jeder Bühne stehen zwei steifbeinige Kräne mit Hubmaschine und bringen den Boden aus dem Schachte nach einem 19 cbm fassenden, mit trichterförmigem Boden versehenen Behälter im obern Teile jedes Turmes, aus dem man den Boden in durch die Strafse fahrende Wagen rutschen läfst. Die unteren Teile der Türme enthalten Dienstzimmer, Lagerräume und Treppen, die Ecken sind abgeschrägt. Der eine ist mit einer Bekleidung versehen, bei dem andern sind die Haupthölzer mit der zwischen ihnen befindlichen Bekleidung sichtbar. Die oberen, nach den Häusern hin liegenden Teile der Türme sind geringerer Verdunkelung halber mit starkem Drahtnetze statt mit den unten verwendeten dicht schliefsenden Bohlen umgeben. Träger und Bühnen sind durch Band und Brustwehr aus gefelderter hölzerner Bekleidung eingeschlossen. B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Sächsische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem Oberbaurat Rother bei der Königlichen Generaldirektion in Dresden Titel und Rang als Geheimer Baurat.

In den Ruhestand getreten: Der Abteilungsvorstand der Generaldirektion in Dresden Geheimer Baurat Homilius.

Ungarische Staatsbahnen.

In den Ruhestand getreten: Die stellvertretenden Direktoren Dr. Bartsch und Dr. Kiss in Budapest unter Verleihung des Titels eines ungarischen Hofrates. —d.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Vorrichtung zum Anstellen der Bremsen eines Eisenbahnzuges.

D. R. P. 242870. S. Volz in Zürich.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 13 auf Tafel L.

Abb. 10, Taf. L zeigt den Längsschnitt des Kolbenschiebers in auslösender Stellung, Abb. 11, Taf. L in Fahrstellung mit Gestänge, Abb. 12, Taf. L einen Querschnitt nach A—B und Abb. 13, Taf. L nach C—D.

Ein Zylinder a trägt einen Einlafsstutzen b, an den mit

Flansch c die Bremsluftleitung angeschlossen ist und einen Auslafsstutzen d mit Aufsengewinde e, das zum Anschliefsen eines Schallsignals dienen kann. Der eine Deckel des Zylinders a ist zu einer Hülse f ausgebildet, die eine Stange g eines im Zylinder a beweglichen Kolbenschiebers h aufnimmt. An der Stange g zieht eine Feder i, die einerseits in dem Deckel f an einem Widerlager k ruht, anderseits an einem Bunde l der Stange g angreift. In der durch den Federdruck herbeigeführten Endstellung des Schiebers h verbindet eine Bohrung m in diesem den Bremsluftstutzen b mit dem Auslafsstutzen d; somit tritt durch Druckverminderung in der Bremsleitung die Bremsung ein.

Gegenüber der Stange g trägt der Schieber h unmittig einen Vierkantfortsatz n und an diesem eine Stange g^1, mit der der Kolbenschieber von aufsen an einem Handgriff verschoben werden kann. In dem Vierkanten befindet sich eine Aussparung n^1, in die ein in einer rechtwinkelig zur Achse des Zylinders a liegenden Hülse o geführter Riegel p eingreift, so dafs er den Schieber h in seiner einen Endlage gegen den Zug der Feder i festhält. Der Riegel p sitzt an einer Stange g, die durch eine zwischen ihm und der Stirnwand der Hülse o eingespannte Schraubenfeder o nach oben gespannt gehalten wird. Unten endet die Stange q an einem Hebel s, der in einem Gelenke t am untern Teile des Fahrzeuges kippbar gelagert ist. Der gröfsere, freie Hebelarm n dieses Gleithebels s ist als Blattfeder ausgebildet, um den Stofs beim Auflaufen auf die Streckenschiene o möglichst abzuschwächen. Die Schiene o ist zwischen dem Vor- und dem Haupt-Signale innerhalb des Gleises angeordnet und mit beiden Signalen derart verbunden, dafs sie bei »Halt«-Stellung der Signale eine höhere Lage einnimmt, als bei »Fahrt«-Stellung.

Durch Vorziehen des Schiebers h am Griffe der Stange g^1 in die Stellung nach Abb. 11, Taf. L bis zum Einfallen des Riegels p wird nun die an den Stutzen b angeschlossene Rohrleitung abgesperrt, so dafs sie unter Betriebsdruck stehen kann. Die Bremsen sind los.

Wird ein auf »Halt« stehendes Vorsignal überfahren, so trifft gleich dahinter der Gleithebel n auf die Schiene v, zieht den Riegel p zurück und gibt so dem Schieber h die Bewegung unter dem Drucke der Feder i in die andere Endstellung (Abb. 10, Taf. L) frei. Die Leitungsluft strömt dann von b über m und d aus, und die Bremsen werden angelegt. Durch Zurückziehen des Schiebers h können die Bremsen wieder gelöst werden.

Die Bremsvorrichtung mufs aber zur Vermeidung nicht gewollten Bremsens auch ganz unwirksam gemacht werden können. Dies geschieht durch Drehen des Handgriffes um 90°. Dabei werden die Bohrungen b, m, d getrennt, somit ist ein Wiederanschalten des Leitungsdruckes oder ein Lösen der Bremse möglich. Zugleich wird hierbei wegen Unmittigkeit des Vierkantes n der Riegel p abwärts gedrückt, so dafs der Anschlaghebel n aus dem Bereiche aller Streckenschienen v gebracht wird. G.

Bücherbesprechungen.

Über den Knickwiderstand gegliederter Stäbe. Von Professor Dr. Ing. Saliger, Wien. Sonderdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1912, Nr. 1 und 2. Wien, 1912, Selbstverlag des Verfassers.

Die Schrift geht im Wesentlichen darauf aus, die für die Aussteifung der Einzelstäbe eines zusammengesetzten Gliedes gegen einander mafsgebende, aus der Biegung beim Knicken erwachsende Zugkraft zu ermitteln, die dann der Berechnung des Gitterwerkes oder von Bindeblechen nach Art des Viereckträgers zu Grunde gelegt wird. Die Arbeit führt zu Mustern bestimmter Berechnungen, die unter Benutzung der Mafse zerknickter Probeglieder durchgeführt, gleich die Nachprüfung mittels der Ergebnisse dieser Proben gestatten. Die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Versuch ist sehr befriedigend.

Den Schlufs bildet eine knappe Zusammenfassung der gewonnenen neuen Erkenntnis, die auf vorgekommene Knickfälle angewendet, namentlich für schwere, weniger schlanke Glieder das Nichtgenügen der bisherigen üblichen Verfahren nachweist. Der Inhalt bietet die Mittel zur Festlegung genügender Knickaussteifung. Die einschlägigen sonstigen Veröffentlichungen über den Gegenstand werden berücksichtigt und gewürdigt.

XVII. annual report of the «Boston Transit Commission» for the year ending 30. Juni 1911. City of Boston; printing department, 1911.

Auch der vorliegende Jahresbericht zeigt von Neuem die erfolgreiche Tätigkeit der Körperschaft zur Pflege einer vorzüglich verwalteten, grofszügigen städtischen Verkehrsanlage.

Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung e. V. zu Frankfurt a. M. Bericht über das Jahr 1911.

Auf den Bericht über die Fortschritte des Vereines machen wir besonders aufmerksam, da es sich um die Förderung einer der wichtigsten Fragen der Ausbildung geeigneten Nachwuchses an Kräften für Handel, Gewerbe und Verkehr handelt.

Karstgebiete und ihre Wasserkräfte. Eine Studie aus öffentlichen Vorträgen des Verfassers über die Ausnutzung und Verwertung der Wasserkräfte in den Karstländern der österr.-ung. Monarchie. Von Th. Schenkel, behördlich autorisierter Zivilingenieur und staatlich beeidigter Sachverständiger. Wien und Leipzig 1912, A. Hartleben. Preis 8 *M.*

Das 91 Seiten starke Buch bringt eine erschöpfende Darstellung der wundersamen unterirdischen Wasserläufe der österreichischen und ungarischen Karstgebiete in Plänen, Durchschnitten, Lichtbildern und Beschreibung, namentlich auch der ihrer Entstehung zu Grunde liegenden geologischen Entwickelung unter Ausweisung einer grofsen Zahl von Einzel-Veröffentlichungen. An der Hand dieser Schilderung und der Erörterung der Niederschlagsgebiete und Wassermengen werden dann die einzelnen Karststufen bezüglich ihres Wertes, namentlich auch für die Verbesserung der landwirtschaftlichen Betriebe, dann für gewerbliche Anlagen erörtert. Der Verfasser teilt dabei mit, wie hoch sich die Jahreskosten der Pferdekraft am Schaltbrette für jede Karststufe stellen, zu deren Ermittelung er eingehende Veranschlagungen vorgenommen hat; er gibt beispielsweise an, dafs die Vrlika-Tihaljina-Stufe bei 120 m Gefälle 27000 PS zu etwa 190 *M*/PS liefern kann.

Das Werk bietet also zugleich überaus reizvolle Darstellungen für den Leser und sehr wertvolle Grundlagen für die Hebung des Wohlstandes der zum Teil besonders armen Gebiete, es verdient demnach weiteste Verbreitung.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta die ingegneri spezialisti. Turin, Rom, Mailand, Neapel, Unione tipografico editrice 1912. Heft 235 Vol. V, Teil III, Kap. XIX. Kleinbahnen und elektrische Bahnen von Ingenieur Stanislao Fadda†.*) Preis des Heftes 1,60 *M.*

Note sur les voitures de banlieue et les wagons à bagages à guérite intérieure centrale de la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée par M. Lancrenon, ingénieur principal du matériel de la compagnie P. L. M. extrait de la Revue générale des chemins de fer. Paris, 1912, H. Dunod et E. Pinat.

Der Sonderdruck bringt einen an Stoff reichen Überblick über französische Fahrzeuge für besondere Zwecke.

*) Organ 1912, S. 245.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.



ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 22. Heft. 1912. 15. November.

Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit gelöstem Azetylen.

A. Pogány, Ingenieur, Maschineninspektor der Südbahn in Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9 auf Tafel LI und Abb. 1 und 2 auf Tafel LII.

(Schluß von Seite 373.)

VII. Füllanlage.

Das für die Beleuchtung nötige Gas wird in der Füllanlage (Abb. 1 bis 4, Taf. LI) erzeugt. Sie besteht aus dem Karbidlager c, dem Gaserzeugerraum f und dem Pressenraume m, die Prefspumpen werden durch die im Raume m aufgestellten Triebmaschinen betrieben.

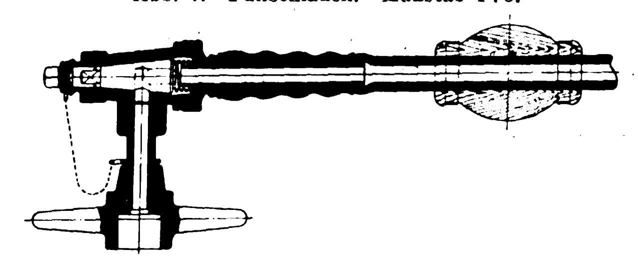
Die zweckmäfsige Bauart des Gaserzeugers liefert ziemlich kaltes, demnach reines Gas. Das Füllen mit Karbid erfolgt täglich zweimal mit je 100 kg, in zehn Stunden werden also 50 bis 60 cbm Gas erzeugt. Die Karbidspeisung wird nach dem Gasverbrauche geregelt. Das dem Entwickler entströmende Gas geht (Abb. 5, Taf. LI) nach Durchgang durch die Vorlage B und die Gasglocke C in den Reiniger D, in dem die festen Beimengungen abgeschieden werden. Durch die Gasuhr F und den Schlagfänger A geht das Gas in den Trockner H und das Gasfilter J, die dem Gase die letzten Unreinigkeiten nehmen; für hängende Glühkörper ist völlige Reinheit besonders wichtig. Die Füllung des Trockners besteht aus Koks und Chlorkalzium, zwischen die Erzeuger und Prefspumpen ist zur Sicherung ein Rückschlagsieb mit Filter eingebaut.

Die Pressung des Gases erfolgt zweistufig erst auf 3, dann auf 15 at; die Erwärmung wird durch Wasserkühlung aufgehoben. Bei den zweistufigen Tandem-Pumpen ist im Gegensatze zu sonstigen nur eine Stopfbüchse auf der Niederdruckseite vorhanden, und Undichtigkeiten des Kolbens können keinen nachteiligen Einflufs ausüben, da das Gas nicht entweichen kann; die Leistung kann ohne Änderung der Umlaufzahl um 50 % erhöht werden.

Das vom verdichteten Gase mitgerissene Öl wird durch den Ölabscheider L ausgeschieden. Von hier gelangt das Gas zur Füllrampe M, wo die Behälter, in Gruppen geschaltet, gelagert sind.

Die grofsen, fest an den Wagen angebrachten Behälter werden zur Füllung an die Hochdruckleitung angeschlossen, wozu an den Gleisen gufseiserne Füllschächte mit Deckeln angebracht sind. Im Gehäuse befindet sich eine Verschraubung mit Ventil; zum Füllen der Gasbehälter dienen 7 bis 8 m lange, an beiden Enden mit Ventilen und Verschraubung ausgerüstete, Gummischläuche mit Drahtgewinde (Textbab. 7). Diese werden mit den Verschraubungen des Füllschachtes und

Abb. 7. Füllschlauch. Maßstab 1 : 5.



der Füllschraube des Wagens verbunden. Nach Öffnen der Ventile strömt das Gas mit 15 at von der Prefspumpe in den Behälter (Abb. 6, Taf. LI). Der am Langträger des Wagens angebrachte Druckzeiger zeigt die Spannung an. Zu gleicher Zeit können so viele Wagenbehälter gefüllt werden, wie Füllschächte vorhanden sind.

Die Füllung erfolgt in zwei bis drei Abschnitten mit sechs bis acht Stunden Zwischenraum, da das Azeton das Azetylen nicht rasch lösen kann, weil dabei Wärme entsteht, die die Lösbarkeit herabsetzt.

VIII. Einrichtung der Wagen.

Die durch den Betrieb entwickelte und nach und nach vervollkommnete Einrichtung der Wagen (Abb. 7 und 8, Taf. LI) besteht aus

1) dem Gasbehälter mit Ventil T, S;
2) der Hochdruckleitung mit Füllschraube TS;
3) dem Druckzeiger zum Anzeigen der vorhandenen Gasspannung M;
4) dem Druckregler R, durch den der Gasdruck auf den für das Arbeiten des Mischers günstigsten Überdruck von 0,35 at vermindert und bei Abnahme der Behälterspannung unverändert erhalten wird;
5) der Mitteldruckleitung mit dem Haupthahne F;
6) dem Mischer mit Luftfilter und Sicherheitstopf, der dem

Azetylengase vor dem Eintritte in den Brenner alle Verbrennungsluft beimischt KV;

7) der Niederdruckleitung, in die das Gasluftgemisch mit 0,04 bis 0,05 at Überdruck geleitet wird;

8) den Lampen mit nach unten leuchtendem Brenner L.

IX. Gasbehälter.

Die nahtlosen, flufseisernen Behälter sind mit Ringen K längs am Untergestelle befestigt, ihre Gröfse entspricht der Brennzeit in 100 Tagen zwischen zwei Untersuchungen der Wagen, so dafs die Nachfüllung stets in der Füllanlage der Werkstätte vorgenommen werden kann. Die Bemessung schwankt mit der Zahl der Lampen im Wagen, der Lichtstärke der Brenner und der Brenndauer.

Der nötige Inhalt des Behälters wird auf folgende Weise bestimmt.

Ist Ql der Behälterraum, n die Anzahl der Lampen, $g^{l/St}$ der Gasverbrauch einer Lampe = 5 l/St, t^{St} die Brenndauer = 10 St, p^{at} der Gasüberdruck = 15 at, k das Lösungsverhältnis des Azeton = 10, T die Anzahl der Betriebstage = 100, so ist allgemein:

$$Q = \frac{n \cdot g \cdot t \cdot T}{k \cdot p}.$$

Die Abteil-Lampen der Südbahn haben 35 bis 40, die der Aborte und des Längsganges 16 Hefner-Kerzen Lichtstärke mit 5 bis 6 l/St und mit 3 l/St Gasverbrauch, die Betriebszeit in 100 Tagen höchstens 1000 St, also ist für einen zweiachsigen Wagen ein Behälter von Q = 330 l nötig. Betrachtet man aufser der Lampenanzahl alle Gröfsen als unveränderlich, so ist Q = 33,3 . n.

Um die Gasmenge zu erhalten, braucht man nur Q mit 150 zu vervielfältigen, ein Behälter von 300 l enthält bei 14 at Überdruck und 15 ° C also 45 cbm Gas.

Die vierachsigen Wagen der Südbahn (Abb. 7 und 8, Taf. LI) sind mit zwei durch Rohrleitung verbundenen, 5 m langen Behältern ausgerüstet, die zweiachsigen Wagen mit nur einem 3 m langen. Das Gewicht des Behälters mit schwammiger Masse beträgt 17 bis 20 kg/cbm.

Da die vorgeschriebene Eisenspannung von 8 kg/qmm bei der Druckprobe mit 40 at nicht überschritten werden soll, ist die Wandstärke bei 278 mm Durchmesser mit 7 mm festgesetzt. Der Probedruck von 40 at ist nötig, weil die Spannung in einem regelmäfsig bei 15 ° C mit 15 at gefüllten Behälter bei 50 ° C Wärme auf etwa 30 bis 35 at steigen könnte. Weil aber die Wandstärken von den Eisenwerken nicht immer genau eingehalten werden, und unreines Azeton Anfressungen bewirken kann, wurde die Wandspannung nicht nach $s = dp : 2\delta$ bestimmt, sondern nach der Gleichung für geschlossene, dickwandige Cylinder

$$s = p \frac{1{,}3 \cdot r_a^2 + 0{,}4\, r_i^2}{r_a^2 - r_i^2}$$

worin $r_a = 146$ den äufsern und $r_i = 139$ den innern Halbmesser bedeutet. Mit p = 40 ist dann s = 720 kg/qcm, was bei 40 kg/qmm Festigkeit 5,55 fache Sicherheit ergibt. Die fertigen Behälter werden sorgfältig ausgeglüht.

X. Behälter-Ventil.

Am obern Ende des Behälters ist das Ventil (Abb. 8, Taf. LI; Textabb. 8 und 9) angebracht, das mit Biegehaut vollkommene Dichtung sichert. In das Ventil ist der bei 170 ° C schmelzende Pfropfen eingeschraubt. Aus dem geöffneten Ventile strömt das Gas einerseits zur Füllschraube und zum Druckzeiger, anderseits zum Druckregler.

Abb. 8. Behälterende mit Ventil. Mafsstab 1 : 8.

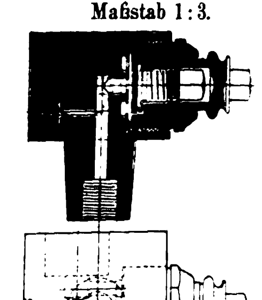


Abb. 9. Behälterventil. Mafsstab 1 : 3.

XI. Druckregler.

Der Druckregler (Textabb. 10) ist in ein 130 mm hohes, gufseisernes Gehäuse von 200 mm Durchmesser eingeschlossen. Der Oberteil ist mit einer Lederhaut überspannt, die gegen Beschädigungen mit einem Fufsdeckel bedeckt ist. Ein Loch b im Deckel dient zur Verbindung mit der Aufsenluft. Das Gas strömt durch das Ventil c, drückt auf die Biegehaut a, die sich spannt und den Hebel d mitnimmt, wodurch das Ventil seinem Sitze genähert und die Einströmöffnung gedrosselt wird; der Gasdruck wird so auf 0,35 at gehalten. Die Regelung ist zwar empfindlich, wird aber durch Stöfse nicht nachteilig beeinflufst. Durch die Stellschrauben ist der Regler auf beliebigen Druck einstellbar. Längs des Untergestelles (Abb. 7, Taf. LI) führt die Mitteldruckleitung zum Haupthahne der Bauart der Südbahn (Textabb. 11), welcher aufsen an der Stirnwand (Abb. 8, Taf. LI) angebracht ist und durch den alle Wagenlampen abgesperrt

Abb. 10. Druckregler. Mafsstab 1 : 5.

Abb. 11. Haupthahn. Mafsstab 1 : 3.

Wagerechter Schnitt. Senkrechter Schnitt. Stirnansicht.

werden können. Durch diesen Hahn ist Einströmen von Gas in die Wagenabteile ausgeschlossen, da der Hahnwirbel und alle Rohrleitungen aufserhalb des Wagens angebracht sind. Die Betätigung des Hahnes erfolgt an der Innenseite der Stirnwand. Der Wirbel wird durch eine kräftige Schraubenfeder selbsttätig im Gehäuse nachgestellt. Der Hahn ist aufser der Beleuchtungszeit stets geschlossen.

XII. Leitungen.

Alle Leitungen bestehen aus nahtlosen Röhren; ihre Bemessung erfolgte nicht allein nach Festigkeit, Gasverbrauch und Druckverlust, auch die aus der Schaulinie Textabb. 6 hervorgehenden Angaben sind soweit berücksichtigt, dafs die beiden Explosionsgrenzen möglichst nahe an einander rücken.

XIII. Der Mischer mit Sicherheitstopf.

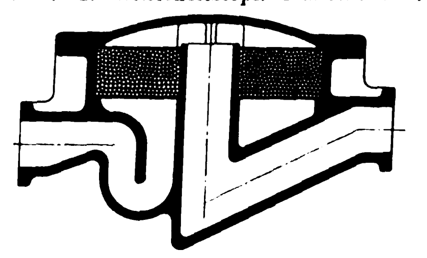
Vom Haupthahne führt die Leitung zum Mischer nach Dalén (Abb. 9, Taf. LI), der das Azetylen in einem bestimmten Verhältnisse mit Luft mischt, bevor es zum Brenner strömt. Der Überdruck des Gases vor dem Mischer von 0,35 at wird dazu benutzt, Luft anzusaugen, mit dem Azetylen zu vermischen und das Gemisch in das Leitungsnetz zu treiben; hierbei wird der Überdruck bis auf 0,04 bis 0,05 at aufgehoben. Dieser Druck genügt, um die Flamme durch den Brenner zu treiben, da keine Frischluft in der Düse angesaugt zu werden braucht. Der Mischer besteht aus einem vierteiligen verschraubten Gufsgehäuse. Durch Zwischenwände und Biegehäute ist das Gehäuse in vier Kammern geteilt, von denen a, b und c mit der Aufsenluft in Verbindung stehen, der in den Pumpenraum k eingebaute Teil heifst die Anstellkammer, weil von hier die treibende Kraft geliefert wird. Der Pumpenraum k wird von dem obern Luftraume a durch die das Ventil d tragende Biegehaut f getrennt. Die Anstellkammer ist durch die Biegehaut e abgeschlossen und durch Verschraubung mit der Biegehaut f verbunden, die die Luftpumpe bildet. In der Anstellkammer bewegt sich ein Ventilhebel zwischen zwei Öffnungen g und h beim Hoch- und Niedergehen der Biegehaut f und schliefst die eine oder andere Öffnung durch Ventile gasdicht ab. Das Hoch- und Niedergehen der durch Azetylendruck bewegten Biegehaut f bewirkt zugleich die Bewegung der Biegehaut e. Beim Aufwärtsgehen der Biegehaut wird das Ventil d gegenüber der im Gehäuse entstehenden Saugwirkung durch den äufsern Luftdruck geöffnet und Frischluft strömt in das Gehäuse. Das Ventil l ist ein Druckventil und öffnet sich nur, wenn in dem Gehäuse k Überdruck herrscht, wobei sich das Saugeventil d schliefst. Durch das untere Ventil l steht der Pumpenraum k mit dem Schlagfänger m in Verbindung, der wieder durch die Biegehaut n vom Luftraume getrennt ist, mit dem Druckregler o jedoch durch den Kanal p und das Reglerventil r verbunden ist. Die Biegehäute f des Pumpenraumes k, des Schlagfängers m und des Reglers r sind mit Schraubenfedern ausgerüstet. In den Pumpenraum k ist das Gasfilter s eingebaut, das durch das Verbindungsrohr mit der Anstellkammer in Verbindung steht. Das Gasfilter besteht aus einem Metallgehäuse mit zwei Drahtnetzen, zwischen denen sich eine Filzplatte befindet. Die an die beiden Seiten des Gehäuses angeschraubten Luftfilter t sind ähnlich gebaut, wie die bekannten Lüfter der Eisenbahnwagen, nur sind im Innern Filtertücher angebracht.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Bei der in Abb. 9, Taf. LI gezeichneten Stellung der Ventilplatte strömt das Azetylen mit 0,35 at Überdruck durch die Rohrleitung in das Innere der Kammer und hebt die Biegehaut e der Anstellkammer, mit dieser zugleich die Biegehaut f. Nun entsteht in k ein geringer Unterdruck und die Aufsenluft fliefst durch das gehobene Ventil d in das Gehäuse. Wenn nun die Biegehäute e und f einen gewissen, genau einzustellenden Weg zurückgelegt haben, schlägt der Hebel gegen den Anschlag und drückt das Ventil g nach unten. Dann hört der Zuflufs des Gases in die Kammer auf und das in dieser stehende Azetylen von 0,35 at Überdruck strömt durch die freigewordene Öffnung in das Gehäuse, dehnt sich und mischt sich mit der in diesem Raume befindlichen Luft. Da der Druck in der Kammer durch die Dehnung des Azetylen sinkt, wird die durch die Feder belastete Biegehaut e sinken und den ganzen Inhalt der Kammer in das Gehäuse entleeren. Die Feder v beeinflufst den Ventilhebel so, dafs er immer die gezeichnete Lage einzunehmen sucht; die Feder der Biegehaut sucht dagegen den Hebel nach unten zu drücken. Das Verhältnis der Wirkung der beiden Federn ist so gewählt, dafs die gemeinsame Wirkung nach oben oder nach unten gerichtet sein kann, je nachdem sich die Biegehaut nach unten oder nach oben bewegt. In den Wendepunkten ändert sich die Kraftrichtung augenblicklich, so dafs der Hebel aufser im Augenblick des Umschaltens immer auf einem der Anschläge ruht.

Das mit Luft gemischte Gas wird nun durch den Druck der Feder in den Schlagfänger entleert, von wo es durch den Kanal p und das Reglerventil r in den Regler o strömt. Der Schlagfänger nimmt die beim Umsteuern entstehenden Stöfse auf, während der untere Regler den Überdruck von 0,04 bis 0,05 at für die Niederdruckleitung unveränderlich hält. Sollte der Druck in der Leitung sinken, so drückt die Feder die Biegehaut abwärts und das mit ihr verbundene Ventil gibt eine gröfsere Öffnung frei; bei Drucksteigerung findet das Entgegengesetzte statt. Wenn die Biegehaut f die tiefste Stellung erreicht hat, steuert der Hebel um; das Einlafsventil wird geöffnet und das Auslafsventil geschlossen, also strömt wieder frisches Gas in die Kammer und das Spiel beginnt von Neuem.

Abb. 12. Sicherheitstopf. Mafsstab 1 : 5.



An der Ausströmseite des Gasluftgemisches ist der Sicherheitstopf angebracht (Textabb. 12), ein Gefäfs aus Gufseisen, das durch eine nicht bis zum Boden herabreichende Scheidewand in zwei Kammern geteilt ist. Unter dem Deckel befindet sich ein mit feinem Bleischrot gefüllter Korb, das die schwammige Masse nach Le Chatelier ersetzt und das Übertreten einer Explosion aus der Rohrleitung nach der andern Kammer, also nach dem Mischer sicher verhindert. Aufserdem bezweckt die Einrichtung das Löschen der Flamme im Falle einer Explosion.

Wäre das Gasluftgemisch in der zu den Lampen führenden Niederdruckleitung zur Explosion gebracht, so würde die Flamme auch in die eine Kammer des Sicherheitstopfes gelangen. Die Fortpflanzung der Explosion wird durch die Schrotkugeln verhindert, aber in dem Gefäfse könnte dauernd eine Flamme brennen, da der Zuflufs des Gases nicht aufhört. Brennt nun aber die Flamme über der Schrotschicht, so schmelzen die kleinen Schrotkörner in kurzer Zeit und rinnen als geschmolzenes Blei nach dem untern Teile, also wird ein Flüssigkeitsverschlufs gebildet, der den Übertritt des Gasluftgemisches nach der andern Kammer verhindert; die Flamme wird ausgelöscht.

Der Mischer mischt Azetylen mit Luft im Raumverhältnisse 1 : 9, wodurch die vollkommene Verbrennung gewährleistet ist. Die Verbrennungsgleichung des Azetylen lautet:

$$C_2H_2 + 5\,O = 2\,CO_2 + H_2O.$$

Beim Entwerfen des Mischers sind zur Festlegung der Flächen der Biegehäute die Rauminhalte mafsgebend, also mufs der in der Formel theoretisch in Gewichtsteilen berechnete Sauerstoff in Raumteile umgerechnet werden. Das aus den Atomgewichten berechnete Molekulargewicht für C_2H_2 beträgt 25,94 und das Atomgewicht für O ist 15,16, folglich sind für 25,94 Gewichtsteile C_2H_2 5 . 15,16 = 75,8 Gewichtsteile O erforderlich. 1 gr C_2H_2 gebraucht zu seiner Verbrennung 3,08 gr O oder 13,3 gr Luft, 1 gr C_2H_2 ist = 0,84 l, 1,29 gr Luft = 1 l, 13,3 gr Luft = 10,27 l, also

$$\frac{C_2H_2}{\text{Luft}} = \frac{0,84}{10,27} = \frac{1}{12,2}.$$

Der Mischer mufs demnach so ausgebildet werden, dafs die 12 fache Menge Luft durch die Luftpumpe angesaugt wird. Bei der Bauart Dalén ist das Mischverhältnis 1 : 9 bis 10, weicht also wenig von dem theoretisch errechneten Werte ab.

Dieses Mischverhältnis hat sich durch praktische Versuche als das günstigste ergeben. Wenn auch das theoretisch errechnete Verhältniss von 1 : 12,2 die höchste Leuchtkraft geben müfste, so kommt doch anderseits bei erhöhter Luftbeimengung auch mehr Stickstoff in die Flamme, der ihr Wärme entzieht.

XIV. Lampen.

Vom Mischer führt die Niederdruckleitung (Abb. 7. Taf. LI) längs des Wagendaches durch Abzweigungen zu den einzelnen Lampen der Bauart Bamag (Abb. 1 und 2, Taf. LII) und zwar zunächst durch das Stahlrohr zum Abstellhahne a (Abb. 1, Taf. LII). Von hier strömt das Gas durch die Verbindungsleitung zum Dunkelstellhahne b. Dieser ist mit zwei Bohrungen c und d versehen; bei geschlossenem Hahne geht das Gas durch den Umgangskanal f, die Gröfse der Zündflamme wird durch die Schraube e eingestellt. Zwischen Dunkelstellhahn und Brennmundstück ist eine Sicherung g eingeschaltet. Ein runder Stift ist in die Bohrung h so eingesetzt, dafs er nur einen Spalt von 0,5 mm freiläfst, wodurch Rückzündung ausgeschlossen wird. Alle Teile sind leicht zugänglich, nach Lösen weniger Schrauben kann der Unterteil der Lampe und jeder Teil für sich abgenommen und ausgewechselt werden. Die Dunkelstellung erfolgt durch Verstellen des Hebels k mit dem Unterschiede gegen andere Lampen, dafs man nicht auf die Endstellungen «Hell» und «Dunkel» angewiesen ist, sondern alle Zwischenstufen der Helligkeit einstellen kann. Das Küken des Hahnes wird durch Federkraft nachgestellt. Das eiserne Decken-Gufsgestell, das mit dem 1 mm starken Aufsenschornsteine durch vier Schrauben verbunden ist, dient zur Befestigung der Lampe an der Decke des Abteiles. Der ebenfalls eiserne Dach-Gufsteil dient zur Befestigung des Aufsenschornsteins und der Dachkappe. Durch den Dach-Gufsteil wird auch das Zuleitungsrohr in die Lampe geführt. Damit kein Regenwasser in das Innere der Lampe gelangen kann, ist in den Dach-Gufsteil ein Wulst eingegossen, über den das Rohr hinweg geführt wird. Die aus Weifsblech hergestellte Dachkappe dient Zwecken der Zuführung der zum endgültigen Verbrennen des Gasluftgemisches nötigen Luft, der Ableitung der durch den Innenschornstein ausströmenden Abgase und der Sicherung gegen Wind.

XV. Brenner.

Die Mündung des Brennerkanals h (Abb. 1, Taf. LII) ist mit Gewinde versehen, in das die einfachste aller bisherigen Brenner-Einrichtungen eingeschraubt wird. Der Brenner (Textabb. 13) ist ein Rohr aus Aluminium, das durch ein Mundstück verschlossen ist. Letzterer hat eine Kreuzschlitzöffnung mit 0,5 mm Schlitzbreite durch die sich nach Le Chatelier keine Zündung fortpflanzt. Der Glühkörper wird mit Gewinde auf das Mundstück aufgeschraubt. Die Glühkörper werden nach Textabb. 14 in Holz verpackt. Am obern Ende ist ein kleiner Nagel angebracht, der den Glühkörper-Tragring festhält, so dafs der Glühkörper mittels der Holzdose auf das Mundstück aufgeschraubt werden kann. Das Ersetzen während der Fahrt ist also leicht.

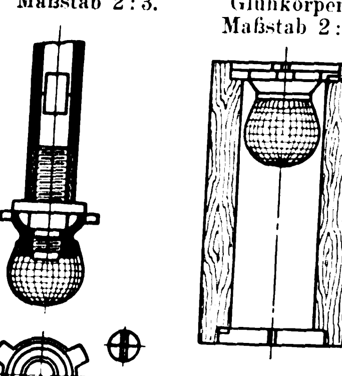


Abb. 13. Brenner mit Glühkörper. Maßstab 2 : 3.

Abb. 14. Verpackung des Glühkörpers. Maßstab 2 : 3.

Die Flamme ist immer rufsfrei, selbst noch bei 0,002 at Überdruck, also ist die Flamme in sehr weiten Grenzen einstellbar. Blendschirme sind daher bei dieser Beleuchtung nicht mehr erforderlich. Eine besondere Zündleitung wird erspart, denn die Zündflamme brennt innerhalb des Glühkörpers aus dem Brennermundstücke, indem der Umgehungskanal des Haupthahnes durch eine Drosselschraube abgedrosselt wird. Diese kleine Zündflamme ist äufserst beständig und brennt in der Kreuzung der beiden Schlitze im Brennermundstücke. Neben der einfachen und sicheren Bauart ist der Brenner auch gesundheitlich einwandsfrei, weil dem Abteile durch die Beleuchtung kein Sauerstoff entzogen wird. Die Glühkörper sind sehr haltbar, weil das Einstellen der Lampe ohne Explosion erfolgt und weil sie sehr klein sind; ihre Lebensdauer beträgt 200 bis 300 Stunden.

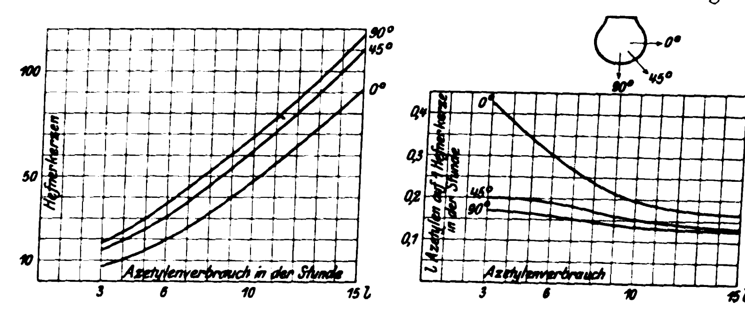
XVI. Gasverbrauch.

Der Gasverbrauch beträgt 0,16 l H K St, 1 l Reinazetylen liefert also bis 7 Kerzenstunden, was als sehr günstig be-

zeichnet werden kann. Mit der einfachen Zündflamme wirkt die Lampe als Gassparer. Die Ergebnisse der Licht- und

Abb. 15. Lichtstärke abhängig vom Gasverbrauch in drei Richtungen.

Abb. 16. Gasverbrauch für 1 HKSt abhängig vom ganzen Verbrauche in drei Richtungen.

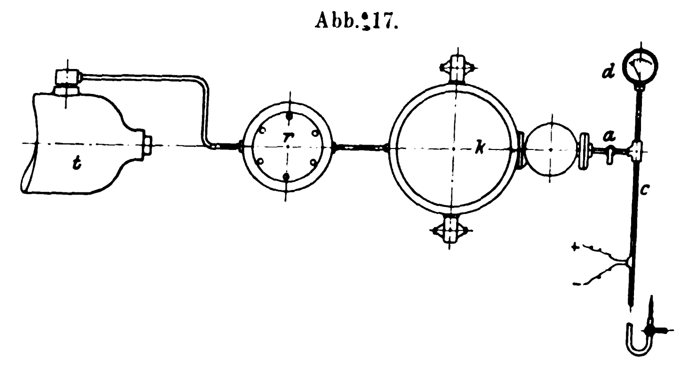


Verbrauchsmessungen sind in den Schaulinien Textabb. 15 und 16 zusammengestellt.

XVII. Explosionsversuche.

Das einzige Bedenken gegen diese Beleuchtung ist, dafs sich im Rohrnetze zwischen Lampen und Sicherheitstopf ein explosives Gasluftgemisch befindet. Über diese Gefahr sind Versuche mit der Einrichtung eines Eisenbahnwagens angestellt; Behälter t, Druckregler r, Mischer k und Rohrleitung von 19 mm Durchmesser waren vorschriftsmäfsig aneinander gereiht (Textabb. 17); das Rohrende war mit einem abschraubbaren

Abb. 17.



Brenner ausgerüstet, so dafs man sich überzeugen konnte, dafs sich wirklich ein brennbares Gasluftgemisch im Rohrnetze befand. Öffnete man den Hahn, so strömte ein Gemisch von 90 % Luft und 10 % Azetylen in das Rohr und wurde durch einen elektrischen Funken zur Entzündung gebracht. Ein Druckzeiger d zum Ablesen der Spannung zeigte höchstens 3 at, also ungefährliche Spannung, da das Rohr mit 2 mm Wandstärke 170 at bei rund fünffacher Sicherheit aushält.

Ein zweiter Versuch betraf die Wirkung der Rotglühhitze auf ein mit Gasluftgemisch gefülltes Rohr. Der Druckzeiger zeigte trotz Rotglut des Rohres keine merkliche Drucksteigerung. Wahrscheinlich ist die Spannung nach der Entzündung wegen der Langsamkeit der Zersetzung und der während der Zündung auftretenden Abkühlung bei niedrigen Anfangsspannungen unter 0,05 at sehr gering. Also gibt die Beleuchtung auch in dieser Hinsicht keinen Anlafs zu Bedenken.

Bei einem dritten Versuche wurde der hinter dem Mischer befindliche Hahn offen gelassen. Durch die elektrische Zündung wurde das Gasluftgemisch zwar zur Explosion gebracht, diese pflanzte sich jedoch nur bis zum Sicherheitstopfe fort. In letzterm darf das Schrotkorn 1,25 mm nicht überschreiten, da sonst ein Durchschlagen, besonders bei trockener Luft, nicht verhindert werden kann, wie durch Versuche festgestellt ist.

XVIII. Die Kosten der Beleuchtung.

Eine völlig einwandfreie Kostenrechnung ist schwierig. Verzinsung, Tilgung, Erhaltung und die fortwährendem Wechsel unterliegenden Preise der Rohstoffe müssen auf den Weg des Wagens und die Beleuchtungszeit bezogen werden. Die Schwankungen des Verkehrs beeinflussen die Betriebskosten erheblich. Die folgende Kostenberechnung hat daher nur den Wert annähernder Richtigkeit.

Die Einrichtung eines vierachsigen Personenwagens mit 9 Abteil-, 4 Gang- und zwei Abort-Lampen von zusammen $9 . 37 + (4 + 2) . 16 = 430$ Hefnerkerzen betrage 3570 *M*, der Gasverbrauch durchschnittlich 0,12 l H K St, im Ganzen 75 l St, die Herstellungskosten des Prefsgases, bei einem Preise des Karbides von 0,207 *M*/kg, 1,27 *M*/cbm. Somit ergibt sich

Verzinsung und Tilgung 7 %	241,00 *M*
Instandhaltung 1 %	35,70 *M*
Gaskosten $\frac{75 . 6 . 365 . 127}{1000}$ bei 6 Stunden Brennzeit am Tage	209,00 *M*
Ersatz der Glühkörper 10 Stück im Jahre, für jede Lampe zu 0,51 *M*, 15 . 10 . 0,51 =	76,50 *M*
	562,20 *M*

Die Anzahl Kerzenbrennstunden ist 430 . 6 . 365 = 941700, also kostet die Kerzenbrennstunde . . 0,060 Pf, was als sehr billig zu bezeichnen ist.

Zum Vergleiche mit anderen Beleuchtungsarten sind in Zusammenstellung III alle in Frage kommenden Unterlagen angegeben, die Vergleiche selbst sind nicht durchgeführt, um einer Beurteilung der verschiedenen Beleuchtungsarten aus dem Wege zu gehen, die übrigens den Rahmen dieser Ausführungen überschreiten würde. Die Zusammenstellung III ermöglicht die Ermittelung der für die Beurteilung einer beliebigen Beleuchtungsart mafsgebenden Zahlen. Wenn auch die Beleuchtung mit gelöstem Azetylen auch vom wirtschaftlichen Standpunkte allen Anforderungen entspricht, mufs doch betont werden, dafs bei der Wahl der Beleuchtung der Eisenbahnwagen nicht immer die Erwägungen wirtschaftlicher Art allein den Ausschlag geben dürfen; die Beurteilung hängt weniger vom Einheitspreise als von der erzielten Lichtwirkung ab, da nicht selten mit geringeren Lichteinheiten höhere Beleuchtungswirkungen erreicht werden können, wie eben bei der Beleuchtung mit hängenden Glühkörpern.

Die Erzeugung des Azetylen und die Beleuchtung damit werden beide als »gefährlich« bezeichnet. Der Grund liegt in dem Umstande, dafs die höchst einfache Herstellungsweise des Gases Veranlassung gab, dafs sich sehr viele ohne Kenntnis der einschlägigen Vorgänge zur Herstellung und Verwendung dieses Gases berechtigt glaubten. Durch ungeeignete Bauart und Fahrlässigkeit im Betriebe erfolgten zahlreiche Unglücksfälle und die Beleuchtung mit Azetylen wurde als lebensgefährlich verschrieen. Nachdem die Gefahren und ihre Ursachen nun aber erkannt und die Eigenschaften des Azetylengases

Zusammenstellung III.

Beleuchtung mit gelöstem Azetylen, Dalén-Licht, und hängenden Glühkörpern.

1	Unterer Heizwert des Azetylen	WE/kg	12161
2	Gasdruck in der Niederdruckleitung	mm Wasser	40 bis 50
3	„ „ „ Mitteldruckleitung	„	3500
4	„ „ Behältern und Hochdruckleitung bei regelmäßiger Füllung und 15° C	at	15
5	Gasverbrauch	l/St	6 bei Abteillampen, 3 bei Abort- und Gang-Lampen
6	Lichtstärke	HK	37 „ „ 18 „ „ „ „
7	Verbrauch	l/HKSt	0,16 „ „ 0,18 „ „ „ „
8	Lichtstärke für 1 l/St	HKSt	6 bis 7
9	Gaskosten bei 15 at Spannung einschließlich Azeton	Pf/cbm	128
10	Lichtstärke für 1 Pf in HKSt ohne Glühkörper		55,00
11	Gaskosten für 100 HKSt	Pf	2,04 bei Abteillampen, 2,29 bei Ganglampen
12	Kosten der Lampenstunde mit Glühkörper zu 51 Pf	„	1.0 „ „ 0.66 „ „
13	„ „ „ ohne Glühkörper	„	0,775 „ „ 0,416 „ „
14	Lichtstärke auf 1000 WE	HKSt	575,61
15	Verbrauch an Arbeitsvermögen in 1 W = $\frac{Q\,gr\,(WE)}{t\,.\,0{,}239}$ 15 l geben 115 HK		
	a) für 1 Hefnerkerze	W	1,97
	b) „ 1 Abteillampe	„	72,89
	c) „ 1 Ganglampe	„	35.46
16	In 100 l Behälterraum sind an Gas aufgespeichert bei 15 at	l	15 000
17	„ 100 „ „ „ aufgespeichert an WE		182 415
18	Behältergewicht bei 15 at Überdruck	kg/cbm	17 bis 20. Mittel 18,5
19	„	kg/1000 HKSt	2,64
20	In 100 l Behälterraum sind aufgespeichert	HKSt	90 000 bis 115 000
21	Gaskosten des in 100 l aufgespeicherten Gases	Pf	1 910
22	1 HK erfordert	gr(WE)St	1 586,2
23	Verbrauch an Arbeitsvermögen für das Schleppen der Behälter	PSSt	1 666
	Behältergewicht für den vierachsigen Wagen	kg	2 . 750 = 1500
	1000 Lichtstunden in 100 Tagen. Widerstandsziffer 6 kg/t		
24	Schleppkosten der Behälter	M	70,70
	2 kg Kohle für 1 PSSt zu 21.2 M/t		
25	Lichtwirkung bei 3 bis 15 l Gasverbrauch		Textabb. 15 und 16

durch umfassende Arbeiten festgestellt sind, sind auch geeignete Mittel zur Beseitigung der Gefahren gefunden.

Es sind Fälle von Explosionen bekannt, in denen scheinbar kein Azetylen vorhanden war; während der Ausbesserung von Teilen der Einrichtungen für Azetylen, bei denen nachträglich die Ablagerung von Polyazetylen festgestellt werden konnte, wurde die Explosion durch Bildung brennbarer Gase, deren Mischung mit Luft und Entzündung durch die Lötlampe verursacht. Die Gefährlichkeit liegt in den verborgenen Wirkungen, die nur scheinbar harmlos sind.

Fast durchweg sind die Explosionen von Azetylen auf unsachgemäfs ausgeführte Vorrichtungen, auf leichtsinnige Bedienung und fehlerhafte Bauart zurück zu führen. Um Betriebsgefahren zu vermeiden, ist es nötig, erprobte Einrichtungen einwandfreier Ausführung zu verwenden, sie sorgfältigst zu erhalten und regelmäfsig zu überwachen, richtige Auswahl der Angestellten zu treffen und unfallverhütende Vorrichtungen zu ersinnen und zu gebrauchen. Besonders im Eisenbahnbetriebe ist genügende Belehrung der Angestellten über die festgelegten Vorschriften für die Bedienung nötig. Dann werden die Bedenken, die man selbst in Fachkreisen gegen die Beleuchtung mit Azetylen hegt, allmälig schwinden, zumal nun der Beweis erbracht ist, dafs die Beleuchtung mit gelöstem Azetylen bei dem heutigen Stande der Technik mindestens nicht mehr Gefahrquellen in sich birgt, als irgend eine der neuzeitlichen künstlichen Beleuchtungsarten.

Die erzielte Sicherheit ist hauptsächlich durch die zielbewufste und folgerichtige Durchbildung aller Teile gewonnen. Die Einfachheit der Füllstation erfordert geringe Baukosten, die mechanischen Einrichtungen werden schwach beansprucht, daher sind die Erhaltungskosten gering, die Bedienung der Anlage kann von einem Gasmeister geleistet werden. Die mit schwammiger Masse gefüllten Behälter sind aufserordentlich betriebsicher, die besonders einfache Bauart der Lampen und Brenner bietet völlige Sicherheit, die Vorrichtungen arbeiten einwandfrei und können nicht versagen. Die Lampe ist auch gesundheitlich nicht anfechtbar, weil sie die Luft im Wagen nicht verschlechtert, weil die Verbrennungsluft der Lampe vom Mischer zugeführt wird, also dem Wagen kein Sauerstoff entzogen wird. Die Freizügigkeit der Wagen mit grofsen Behältern, die Vermeidung des lästigen Nachfüllens der Behälter im Betriebe, die einfache Bedienung der Lampen, der billige Preis und die sonst unerreichte Einstellbarkeit des Lichtes sprechen für eine ausgedehnte Verwendung dieser Beleuchtungsart.

Bearbeitung der Heizrohre der Lokomotiven in der Werkstätte Pilsen.

Ingenieur **Karl Kramár**, Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 12 auf Tafel LIII.

Um den wachsenden Anforderungen des Betriebes und der Beschaffung der Baustoffe und Arbeitskräfte zu genügen, müssen die Eisenbahnwerkstätten ihre Leistungen aufser durch räumliche Erweiterung, durch Verbesserung der Ausstattung und Ausbildung zweckmäfsiger Verfahren erhöhen. Als weiteres Mittel ist auch die in gewerblichen Unternehmungen übliche Zusammenfassung und Sonderausbildung von Arbeiten gleicher Art hervor zu heben, die sich bei den österreichischen Staatsbahnen für gewisse Arbeiten auch bereits bestens bewährt hat.*)

Auch die Ausbesserung und Erzeugung von Heizrohren der Lokomotive läfst sich bei Massenarbeit in wenigen Werkstätten billiger ausführen, als bei Verteilung auf alle Werkstätten, deshalb ist sie bei den österreichischen Staatsbahnen in Pilsen für einen gröfsern Dienstbereich zusammengefafst. Im Jahre 1909 sind bei den österreichischen Staatsbahnen rund 320 000 Rohre, das sind 45 % des ganzen Bestandes für 840 000 K = 7,25 % der auf Ausbesserung der Lokomotiven verwendeten Kosten, durchschnittlich 224 K für jede Lokomotive, bearbeitet worden, davon 57 000 neu erzeugt und 263 000 ausgebessert. Die Gröfse dieser Leistung läfst das Bestreben begründet erscheinen, die vielfach mit unzulänglichen Mitteln und nach veraltetem Verfahren bewirkten Rohrarbeiten wirtschaftlich besser zu gestalten.

In der Werkstätte Pilsen, die 450 Lokomotiven zu erhalten hat, konnten bis 1908 kaum 24 000 Rohre jährlich ausgebessert werden; bei Umgestaltung der Werkstätte**) war es möglich, einen Raum von 480 qm Bodenfläche für eine Rohrwerkstätte frei zu machen, der zur Aufstellung der Einrichtungen zur Bearbeitung von 86 000 Rohren jährlich oder 300 Rohren täglich bei 9,5 Stunden Arbeitszeit genügte.

Die zur Bearbeitung eingebrachten Rohre bewegen sich in gleicher Lage und Richtung der Reihe nach zu allen Maschinen und dem Prüfstande, und verlassen den Raum gebrauchsfähig am andern Ende. Diese Einrichtung mufste für das von dem alten wesentlich abweichende Arbeitsverfahren fast vollständig neu durchgebildet werden.

Die im Gebrauche stehenden Heizrohre sind nahtlose Rohre aus weichem Flufseisen und werden feuerseits gröfstenteils noch mit Kupferstutzen versehen, die das Rohr von aufsen umgreifen.

Nach Abb. 10 bis 12, Taf. LIII ist der Arbeitsgang der folgende.

1. Gebrauchte Rohre mit Kupferstutzen.

Gebrauchte Heizrohre mit Kupferstutzen gelangen bei 2 von der Rohrputztrommel in den Arbeitsraum und werden bei 3 untersucht; von den schadhaften Rohren werden die noch verwendbaren Stücke vom Rohrabschneider 4 abgeschnitten; von den brauchbaren Rohren werden im Feuer 5 die Kupferstutzen abgelötet, die noch warmen Rohrenden auf der Maschine 6 abgeschnitten, der innere Grat ausgefräst, das Rohrende zugeschärft und kegelförmig gestaucht. Sind die abgelöteten Kupferstutzen lang genug, um noch verwendet werden zu können, so wird das schadhafte feuerseitige Ende bei 6 abgeschnitten, der Grat ausgefräst und der Stutzen auf den erforderlichen Durchmesser gestaucht. Das eiserne Rohr gelangt von der Maschine 6 zur Schleifmaschine 9, wo sein kegelförmiges Ende blankgeschliffen und mit einer gesättigten Borax-Wasser-Lösung bestrichen wird. Nach Aufschieben einer auf einer besonderen Stanze als Massenware erzeugten Hülse aus Messingblech von 0,1 mm Stärke auf dieses Rohrende und Auftreiben des Kupferstutzens ist das Rohr zur Lötung vorbereitet. Die zur Verwendung gelangenden alten Kupferstutzen werden auf der Drehbank 10 innen ausgedreht, während neue Kupferstutzen unabhängig von der Eisenrohrbearbeitung im Feuer 8 erwärmt, auf der Maschine 7 gestaucht und nach Bedarf auf der Drehbank 10 ausgedreht werden.

Das durch Verwendung der Hülse aus Messingblech gekennzeichnete Lötverfahren hat sich durch langjährige Erfahrung als äufserst verläfslich erwiesen; sein gröfster Vorteil ist, dafs die Lötstelle keiner weiteren Nacharbeit bedarf. Die Lötung selbst wird im Ofen 11 vollzogen

Ohne das Rohr zu wenden, wird es nun zur Bearbeitung des Endes in der Rauchkammer in die zweite Abteilung der Arbeitsmaschinen gebracht. Hier wird zunächst das bei dem Herausnehmen des Rohres aus dem Kessel beschädigte vordere Rohrstück im Feuer 12 erwärmt, mittels der Warmsäge der Maschine 13 abgeschnitten, das Rohrende zugeschärft und nach Bedarf walzenförmig gestaucht, womit es zur Anschuhung, Anschweifsung*) vorgerichtet ist. Ein Ausdrehen der Rohre oder der Stutzen zur Vermeidung eines Innenwulstes erfolgt nicht, da dieser keinen Einflufs auf den Feuerungsbetrieb hat. Die für die Anschuhung erforderlichen Stutzen werden tunlichst aus den an Maschine 4 gewonnenen guten Rohrabfällen hergestellt, indem das eine Ende im Feuer 14 erwärmt, auf Maschine 15 zugeschärft und aufgeweitet wird. Ohne besondere Schweifsmittel wird dann dieser Stutzen auf das anzuschuhende Rohrende getrieben, worauf die Schweifsung im Feuer 16 auf der Schweifsmaschine 17 von Ehrhardt bewirkt wird. Das Rohr wird weiter noch im Feuer 18 am Rauchkammer-Ende erwärmt, auf Maschine 19 auf eine bestimmte Länge zugeschnitten, der innere Grat ausgefräst und das Ende auf den erforderlichen Durchmesser aufgeweitet. Auf der Maschine 20 erfolgt noch eine Erprobung auf 30 at Wasserdruck, worauf das fertige Rohr den Arbeitsraum bei 21 verläfst.

2. Gebrauchte Rohre ohne Kupferstutzen.

Bei diesen Rohren wird das beim Herausnehmen aus der Feuerbüchse beschädigte Rohrende im Feuer 5 erwärmt, auf Maschine 6 abgeschnitten, der Innengrat ausgefräst und

*) Organ 1909, S. 432.

**) Organ 1910, S. 229, Taf. XXX.

*) Es wurde auch versucht, die Eisenstutzen wie die Kupferstutzen anzulöten, doch ist der Vergleich bezüglich des Kostenaufwandes und der Leistungsmöglichkeit noch nicht abgeschlossen.

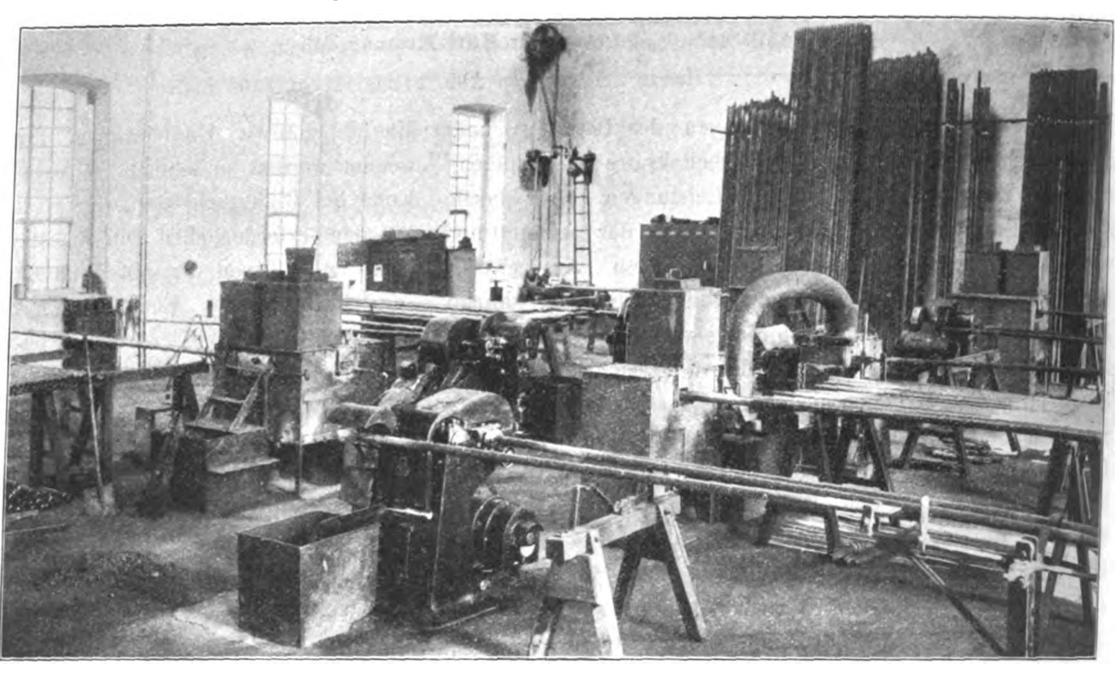


Abb. 1. Gesamtansicht von dem Mittelgleise aus.

die Mündung auf den erforderlichen kleinern Durchmesser gestaucht. Zur Sicherung tadellosen Anliegens und Dichthaltens in der Rohrwand wird das gestauchte Ende auf Maschine 9 abgeschliffen, worauf das Rauchkammer-Ende der unter 1. beschriebenen Bearbeitung zugeführt wird.

3. Neue Rohre mit Kupferstutzen.

Zur Erzeugung neuer Heizrohre mit Kupferstutzen wird das eine Ende des Eisenrohres auf Feuer 5 und Maschine 6 zur Aufnahme des Kupferstutzens nach 1. vorbereitet, ebenso der neue Kupferstutzen im Feuer 8 und auf der Maschine 7 zur Lötung vorgerichtet, worauf diese im Feuer 11 stattfindet, nach Behandelung des Rauchkammer-Endes im Feuer 18 und auf den Maschinen 19 und 20 ist das Rohr fertig.

4. Neue Rohre ohne Kupferstutzen.

Neue Heizrohre ohne Kupferstutzen werden am feuerseitigen Ende im Feuer 5 erwärmt, auf Maschine 6 gestaucht, dann am Rauchkammer-Ende im Feuer 18 erhitzt, auf Maschine 19 auf die bestimmte Länge geschnitten und aufgeweitet. Das Abschleifen des feuerseitigen Endes erfolgt in diesem Falle, um dem Arbeitsgang zu vereinfachen und unnütze Verschiebungen von in Arbeit befindlichen Rohren zu vermeiden, auf der Schleifmaschine 22; das Rohr wird geprüft und abgefahren.

Die zur Verrichtung der Arbeiten in der Rohrwerkstätte bestellte Mannschaft ist wegen der noch nicht vollen Inanspruchnahme der Anlagen so verteilt, dafs die Schweifsanlage dauernd im Betriebe und besetzt erhalten wird, die übrigen Einrichtungen hingegen nur so weit, dafs die fortlaufende gleichmäfsige Beschäftigung der Arbeitskräfte gewahrt bleibt. Zur Bedienung der Anlage sind angestellt

bei Feuer 5 und Maschine 6 „ „ 8 „ „ 7	zusammen	1 Mann
„ Maschine 9 und Lötfeuer 11 . . .		1 „
„ Drehbank 10		1 „
„ Feuer 12 und Maschine 13 „ „ 14 „ „ 15	zusammen	1 „
„ „ 16 „ „ 17		1 „
„ „ 18 „ „ 19 „ Maschine 4	zusammen	1 „
„ „ 20		1 „
als Aushülfe und bei Maschine 22 . .		1 „
im Ganzen		8 Mann,

ohne Rohrputzen und Prüfen.

Bei dieser Besetzung können täglich 320 Rohre hergestellt oder ausgebessert werden, also bei 270 Arbeitstagen 86400 Rohre im Jahre.

Die Abb. 10 bis 12, Taf. LIII lassen die Einrichtung dieser Rohrwerkstätte, deren reichliche Lüftung und Belichtung, die Raumausnutzung und das Fehlen aller sonst sichtbaren Antriebe erkennen, ebenso auch Einzelheiten der Maschinen-Einrichtung, so die Rohrbearbeitungsmaschine mit den zugehörigen Glühfeuern, die zur Bearbeitung des Eisenrohrendes nötigen Hülfsmaschinen, nämlich Bearbeitungsmaschine und Schweifsfeuer mit Schweifsmaschine. Die für die Leistung der Anlage besonders mafsgebenden Rohrbearbeitungsmaschinen und Schweifsvorrichtungen sind aufserdem in Textabb. 1 bis 5 dargestellt.

Die Rohrabschneidemaschine leistet stündlich 180 Schnitte mit einer Schneidescheibe, die mit Riemenübersetzung von einer Triebmaschine von 2 PS in rasche Umdrehung versetzt wird.

Die doppelte Rohrbearbeitungsmaschine (Textabb. 4 und 5) mit Triebmaschine von 5 PS trägt eine Warmsäge und

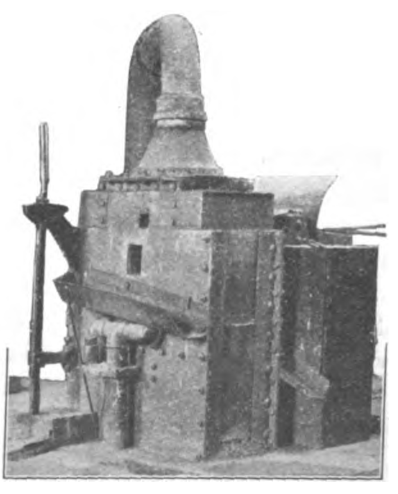


Abb. 2. Heizrohr-Schweißfeuer und Schweißmaschine, von vorn.



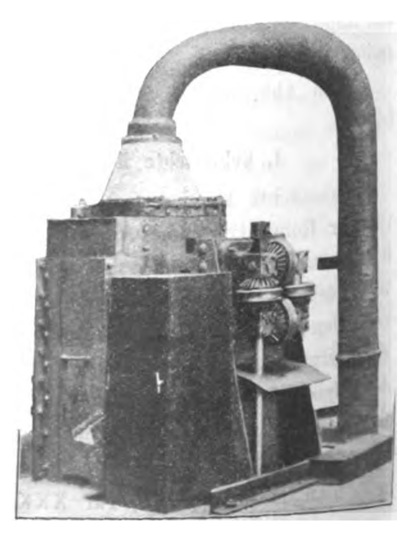


Abb. 3 Heizrohr-Schweißfeuer und Schweißmaschine, von hinten.

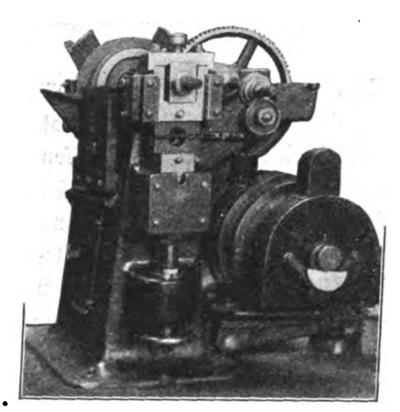


Abb. 4. Doppelte Heizrohr-Bearbeitungsmaschine, von vorn.

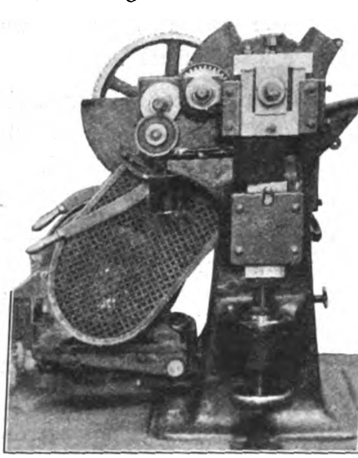


Abb. 5. Doppelte Heizrohr-Bearbeitungsmaschine, von hinten.

beiderseits je eine Aufweit-Vorrichtung, auf der auch das Zuschärfen der Rohrenden erfolgt, ferner je zwei Fräser für verschiedene Rohrdurchmesser zum Abnehmen innerer Grate, und je eine Stauchvorrichtung mit austauschbaren kegel- oder walzenförmigen Gesenken. Die tägliche Leistung beträgt 480 Rohre.

Die einfache Rohrbearbeitungsmaschine ist ähnlich gebaut, hat aber aufser der Warmsäge nur die Einrichtungen zum Aufweiten und Ausfräsen der Rohre und wird von einer auf einer Wippe sitzenden Triebmaschine von 3 PS bedient.

Die Schleifarbeiten besorgen gewöhnliche unmittelbar angetriebene Schmirgelmaschinen an 1200 Rohren täglich.

Die Schweifsmaschine (Textabb. 3), die an den Schweifsofen (Textabb. 2) unmittelbar angeschlossen ist, entspricht der Bauart Ehrhardt und wird gemeinsam mit einer doppelten Maschine zur Bearbeitung der Heizrohre durch eine unter Flur angeordnete Triebmaschine von 8 PS mit Riemenübertragung bedient. Ihre tägliche Leistung entspricht der des vorgeschalteten Schweifsfeuers.

Die aus dem alten Bestande umgebaute Prüfmaschine gestattet drei Rohre gleichzeitig in die auf Böcken ruhende Einspannvorrichtung einzubringen und auf 30 at Innendruck zu prüfen. Der Saugkasten der Wasserpumpe ist an eine Wasserleitung mit Schwimmventil angeschlossen, die Pumpe arbeitet ununterbrochen, und zwar so, dafs das Prefswasser während des Ein- und Ausspannens und der Untersuchung der Rohre durch eine Umgehungsleitung vom Schaltkasten aus in den Saugkasten zurückgeleitet wird. In der Stunde werden gegen 60 Rohre erprobt.

Als mafsgebend für die Leistung einer Rohrwerkstätte sind die Löt- und Schweifs-Feuer anzusehen, die bei geringstem Verbrauche an Heizstoffen die erforderliche Hitze rasch erzeugen und für ununterbrochene Arbeit stets auf gleicher Höhe halten sollen. Zu diesem Behufe wurden die Öfen nach Abb. 10 und 11, Taf. LIII geschlossen, mit Schachtaufsatz für Koksfeuerung*) ausgeführt und mit dem zur Regelung des Feuers in die Windleitung eingebauten Windschieber versehen. Die zu erhitzenden Rohre kommen mit dem Heizstoffe nicht in Berührung.

Den Schweifszwecken dient der Schweifs-Ofen (Textabb. 2 und 3), in dem zwei Rohre gleichzeitig im Feuer gehalten werden und eine gleichmäfsige Erwärmung der Rohre durch zwei Düsen gesichert ist. Je nach Güte des Heizstoffes wird in etwa 1,5 Minuten einschliefslich Zustellung und Abfuhr eine Schweifsung erzielt, so dafs die Tagesleistung bei 1,5 Stunden Aufenthalt für die Wartung 320 Rohr-Schweifsungen beträgt.

Die den Maschinen zum Zurichten der Rohrenden zugeordneten Öfen gestatten das gleichzeitige Einlegen von drei Rohren, die vorgewärmt und nach einander vor die Düse in die Stichflamme geführt werden. Die Leistung einer solchen Arbeitseinheit beträgt 480 Rohre oder 960 Stutzen im Arbeitstage.

Dieselbe tägliche Leistung weisen die Lötfeuer auf, die ähnlich eingerichtet, wie die Schweifsfeuer jedoch mit mäfsigerer Feuerwirkung arbeiten, um einen guten Flufs des Lötmittels zu erzielen und die Kupferstutzen nicht zu überhitzen.

Die Rauchabführung aller Feuer erfolgt unter Flur durch Sauger in zwei von der frühern Verwendung des Raumes als Schmiede vorhandene Schlote an den Quer-Wänden. Die Belästigung der Arbeiter durch Hitze und Gase ist bei dieser Anordnung weitgehend eingeschränkt.

Die Anlage ist seit Herbst 1909 in dauerndem Betriebe und hat sich bisher bestens bewährt, der wirtschaftliche Erfolg des im Laufe einiger Jahre in verschiedenen Werkstätten herangebildeten und nun verallgemeinerten Verfahrens kommt im Gesamtaufwande und in den Kosten für einzelne Rohre zum Ausdrucke, denn 1909 ist die Ausgabe für die Bearbeitung eines Rohres trotz der erst teilweisen Zusammenfassung in den neuen Anlagen um 10 % niedriger gewesen als 1908.

*) In neuester Zeit wurden versuchsweise auch hier Heizrohrschweißöfen eingerichtet; abschließende Ergebnisse des Versuches liegen noch nicht vor.

Achsbüchse von Cosmovici.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel LIII.

Die Achsbüchse von G. C. Cosmovici besteht aus einem gufseisernen Gefäfse in einem Stücke mit zwei Öffnungen, von denen die hintere für die Einführung des Achsschenkels, die vordere zur Einführung des Lagers 10, des Befestigungstückes 9 und der Schmierscheibe 8, sowie zur Untersuchung der Achse bestimmt ist.

Der untere Teil der Büchse bildet den in vier Kammern 1, 2, 3 und 4 geteilten Ölbehälter. Die Kammern stehen miteinander und mit dem Raume für die hinteren Verschlufsscheiben mittels der in passender Höhe angebrachten Löcher 19, 27, 20 und 21 in Verbindung, und dienen zum Abklären des Öles. In der Kammer 1 wird das Öl von dem Staube befreit, der durch den hintern Teil der Büchse eindringt; in den Kammern 1 und 2 sammelt sich das von der Achse tropfende Öl, wird daselbst und in 3 gereinigt und tritt in die Kammer 4, aus der es von der Scheibe 6 mitgenommen wird, um zum Ölen zu dienen.

Die Kammern 2, 3 und 4 liegen tiefer, als die Kammer 1,

damit das Öl nicht zurückgespritzt wird; die Kammer 3 ist mit einer schrägen Decke 35 versehen, durch die das von der Achse fallende Öl nach 2 geführt wird, von wo es nach 3 und dann durch die Löcher 21, 22 nach 4 gelangt. Schliefslich ist die Kammer 4 durch das geneigte Dach 29 nach aufsen hin geschützt, so dafs das in Bewegung geratene Öl nicht in die Fuge zwischen Büchse und Deckel gelangen kann.

Die Teilung des Behälters in Kammern hat den Vorzug, die Schleuderbewegung des Öles zu vermindern.

Die gufseiserne Scheibe 6 sitzt lose auf dem Achskopfe und wird von zwei Bolzen gehalten, die einerseits in die Scheibe eingeschraubt und mit Muttern und Stiften gesichert sind, anderseits frei in zwei kreisrunden Löchern des Achskopfes gleiten. Zwischen der Stirnfläche des Schenkels und der entsprechenden Innenfläche der Schmierscheibe ist ein Spielraum, der der Achse gestattet, sich in ihrer Längsrichtung zu verschieben, während die Scheibe dieser Bewegung nicht folgen kann, da sie einerseits von dem ringförmigen Vorsprunge 32 des Deckels, anderseits durch die Vorsprünge 34 der Büchse geführt wird. Durch diese Führung wird auch die Zersetzung des Öles verhindert.

Das durch die Drehung der Scheibe 6 aus der Kammer 4 mitgenommene Öl wird von einem U-förmigen gufseisernen Ölabnehmer 25, der in zwei Schlitzen des Loches 24 gleitet, mittels zweier Vorsprünge 26 abgeschabt und teilweise durch die Öffnung 7 der obern Wand der Büchse nach dem Hohlraume 8 der Lagerbefestigung geleitet. Von da gelangt es durch die Löcher 12 und 11 nach der Oberfläche der Achse. Das Loch 24 ist oben mit einem eisernen, eingeschraubten Stöpsel geschlossen. Das überschüssige Öl tropft in die Kammern 1 und 2 zurück und der geschilderte Vorgang wiederholt sich.

Den Vorderteil der Büchse schliefst ein mit Schraubenbolzen befestigter, glatt abgedrehter Deckel 5 dicht ab. Der Hinterteil ist mit einem doppelten Verschlusse, einem trichterförmigen Lederringe 15 und einer Holzscheibe 16 abgedichtet. Die Lindenholzscheibe besteht aus zwei Teilen, die durch eine Feder gegen einander um die Achse gedrückt werden. Rings um die Achse befindet sich in der Scheibe eine Nut 17, die mit dem Ausschnitte 18 am untern Teile der Scheibe in Verbindung ist. Nut und Ausschnitt dienen zur Rückleitung des Öles, das bei der Bewegung der Achse unter dem Lederringe durchgeschlüpft ist, nach der Kammer 1. Somit wird Ölverlust unmöglich gemacht.

Die Büchse von Cosmovici ist vollkommen dicht und verbraucht sehr wenig Öl. Eine Füllung genügt für 250000 km.

Das zum Schmieren gelangende Öl ist stets dünnflüssig und rein und die reichliche Schmierung vermindert den Widerstand und die Abnutzung gegenüber dem sonst üblichen Grade. Die Lagerbüchsen brauchen in den Bahnhöfen nicht nachgesehen zu werden.

Ergebnisse bei den rumänischen Staatsbahnen.

Die ersten Versuche wurden an einem Personenwagen III. Klasse gemacht.

Der Wagen lief ununterbrochen vom 26. November 1907 bis zum 12. Dezember 1909 auf der Strecke Plösti-Predeal 214251 km ausschliefslich der Verschiebefahrten. Heifslaufen kam nicht vor, obwohl keine Nachfüllung vorgenommen wurde. Bei der Untersuchung zeigte der Schenkel eine Abnutzung von 0,25 mm und das Lager durchschnittlich einen Gewichtsverlust von 48 gr. Von 1,9 kg Öl in jeder Büchse waren 500 gr verbraucht. Das in den Büchsen verbliebene Öl war dichter und fetter geworden, und konnte weiter verwendet werden. Das verwendete Öl ist das gewöhnliche für das Schmieren der Wagen der rumänischen Staatsbahnen gebrauchte und stammt von der zweiten Destillation des rumänischen Naphtaöles.

Der zweite Versuch wurde mit einem Personenwagen II. Klasse gemacht, der ununterbrochen vom 22. Juli 1908 bis zum 15. September 1909 ohne die Verschiebefahrten 162627 km lief. Die Schenkel und Achslager waren in gutem Zustande, erstere bei 0,2 mm Abnutzung, letztere bei durchschnittlich 6 gr Gewichtsverlust. Der Ölverbrauch einer Büchse war 400 gr.

Ein dritter Versuch wurde vom 28. November 1908 bis zum 1. Juni 1909 mit einem Zuge von 10 Personenwagen gemacht, der zwischen Bukarest und Galatz verkehrt und täglich 259,9 km zurücklegt. Vom 1. Juni 1909 bis zum 25. November 1909 verkehrte derselbe Zug zwischen Bukarest und Jasi und legte täglich 407,5 km zurück. Hierauf wurden die Wagen zur Ausbesserung in die Werkstatt gebracht.

Die Untersuchung der Büchsen nach der Fahrt von 120988 km ergab, dafs bei den Wagen, deren Laschen wegen ungleicher Verteilung der Last auf die Schenkel gebrochen waren, einige Achslager und deren Schenkel bläuliche Flecken aufwiesen, die den Beginn des Heifslaufens andeuteten. Die Schenkel waren jedoch durch das reichliche Schmieren rechtzeitig gekühlt. Die Abnutzung dieser Schenkel war regelmäfsig, unterschied sich nicht von der anderer Schenkel des Zuges, und betrug 0,1 mm. Der Ölverbrauch eines Lagers betrug 400 gr. Die Büchsen und die benachbarten Bestandteile wiesen keine Ölflecke auf.

Nach diesen Ergebnissen beschlofs die Verwaltung im Jahre 1909 bei Wagenbestellung deren Ausrüstung mit den Büchsen von Cosmovici. Seitdem sind 1704 zweiachsige Güterwagen, 50 vierachsige Güterwagen und 252 Personen- und Post-Wagen mit dieser Büchse versehen. Aufserdem wurde beschlossen, die Büchsen der vorhandenen Fahrzeuge allmälig durch die neuen zu ersetzen.

Prellbock zur Zurechtrückung verschobener Wagenladungen.

Bachstelz, Rechnungsrat, Obergütervorsteher a. D. in Saarbrücken.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel LIII.

Seit 1898 wird der in Abb. 7 bis 9, Taf. LIII dargestellte Verschiebe-Prellbock*) auf dem Verschiebebahnhofe Saarbrücken benutzt, um volle Wagenladungen von eisernen Trägern, Schienen, Röhren, Langholz, die sich beim Auffangen oder Aufstofsen der Wagen von den Ablaufbergen soweit über die Puffer ver-

*) D. R. P. 102127.



schoben haben, daſs sie nicht mehr in Güterzüge eingestellt werden dürfen, ohne Umladung wieder zurecht zu rücken. Während das mühevolle Umladen einer derartigen Fracht selbst mit einem Krane groſser Tragfähigkeit früher bis zu acht Tagewerken besonders kräftiger Arbeiter erforderte, wird sie mittels des Verschiebebockes und einer Verschiebelokomotive in wenigen Minuten in ihre richtige Lage zurückgeschoben.

Von 1898 bis 1900 wurden in Saarbrücken 183 verschobene Ladungen an den Verschiebe-Prellbock gebracht, wodurch an Umladekosten 5856 *M* erspart wurden.

Auſser der Vermeidung der Gefährdung der Arbeiter durch das besonders gefährliche Umladen werden Ersparungen an Wagenmiete, an Verzögerungen der Beförderung und an Überschreitungen der Lieferfristen erzielt.

Die Kosten des Prellbockes haben 1150 *M*, eine Benutzung im Jahre wird also gegenüber den sonst nötigen Aufwendungen in der Regel die Verzinsung und Abschreibung reichlich decken.

Dem Verfasser wurde vom Arbeitsministerium 1899 aus den Mitteln zur Belohnung förderlicher Leistungen im Eisenbahnwesen ein Preis erteilt.

Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen für reinen Schwerkraftsbetrieb.

Dr.-Ing. **Sammet** in Karlsruhe.

Bei der Bestimmung der zweckmäſsigsten Neigungsverhältnisse für die Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen mit durchgehendem Gefälle soll, wie bei denen für Eselsrücken- und Lokomotiv-Betrieb*) von der Neigung der Sammelgleise und der Ablaufgeschwindigkeit der Wagen an deren Anfange ausgegangen werden. Da der Ablaufbetrieb ohne Lokomotivkraft durchgeführt, also nicht nur die Fortbewegung, sondern auch die Ingangsetzung der Wagen durch die Schwerkraft bewirkt wird, so müssen die Sammelgleise der zunächst betrachteten Hauptablaufanlagen in ein Gefälle gelegt werden, auf dem die Wagen nach Lösen der Bremsen selbst anlaufen, das also gröſser sein muſs, als die Widerstandziffer der Wagen. Diese ist bei gut laufenden Wagen 2 bis 3 kg/t, bei schlecht laufenden 4 kg/t und mehr. Dabei ist zu berücksichtigen, daſs der Widerstand der Wagen beim Anlaufen gröſser ist, als während des Ganges und daſs Kälte und Gegenwind den Anlauf erschweren können; dies alles muſs bei Festsetzung des Gefälles berücksichtigt werden. Die Sammelgleise der Hauptablaufgruppe im Verschiebebahnhofe Nürnberg haben im obern Teile 5 ‰, im unteren 6,67 ‰ Gefälle.

Auf den Verschiebebahnhöfen Dresden-Friedrichstadt und Chemnitz-Hilbersdorf sind durchgehende Gefälle von 10 ‰ angelegt.

Wenn man die Ablaufbewegung der beladenen offenen Wagen auf so geneigten Gleisen nach den Ablauflinien der Textabb. 1 bis 3 verfolgt, so ergibt sich:

Zusammenstellung I.

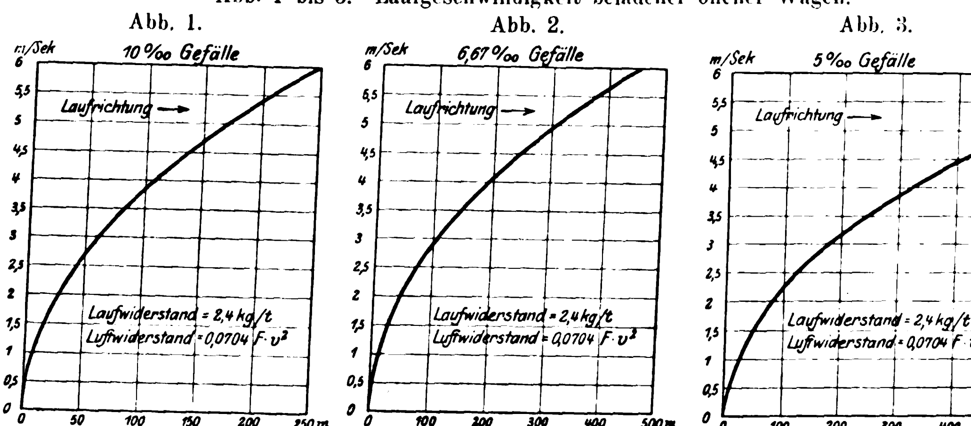
	Anfangsgeschwindigkeit m/Sek	nach 100 m m/Sek	nach 200 m m/Sek	nach 300 m m/Sek	nach 400 m m/Sek
Gefälle 6,67 ‰	0	2,9	4,0	4,9	5,6
	1	3,1	4,2	5,1	5,7
	2	3,5	4,5	5,3	5,9
	3	4,1	5,0	5,7	
	4	4,9	5,6		

Zusammenstellung II.

	Anfangsgeschwindigkeit m/Sek	nach 100 m m/Sek	nach 150 m m/Sek	nach 200 m m/Sek
Gefälle 10 ‰	0	3,8	4,7	5,4
	1	4,0	4,8	5,4
	2	4,3	5,1	5,8
	3	4,8	5,5	6,2
	4	5,5		

Aus beiden Zusammenstellungen ist ersichtlich, daſs die Wagen auf so stark geneigten Gleisen schon nach kurzen Laufwegen hohe Laufgeschwindigkeiten annehmen, daſs es deshalb in den Sammelgleisen von Hauptablaufanlagen, die beispielsweise im Verschiebebahnhofe Nürnberg rund 500 m lang sind, nicht möglich ist, die Wagen von Anfang bis zum Ende durchlaufen zu lassen, wie bei Eselsrückenbahnhöfen. Selbst wenn die Wagen mit ganz geringer Geschwindigkeit von etwa 1 m/Sek in die Sammelgleise einliefen, entständen auf dem Gefälle von 6,67 ‰ nach etwa 300 m, bei 10 ‰ schon nach 150 m unzulässige Laufgeschwindigkeiten. Wohl könnten die zu hohen Laufgeschwindigkeiten mit Gleisbremsen (Textabb. 4) ermäſsigt werden, und so könnten die Wagen ohne Stillstand bis ans Ende der Sammelgleise laufen. Dieses Verfahren ist jedoch tatsächlich, auch abgesehen von seinen Kosten und dem Mangel geeigneter Gleisbremsen, nicht brauch-

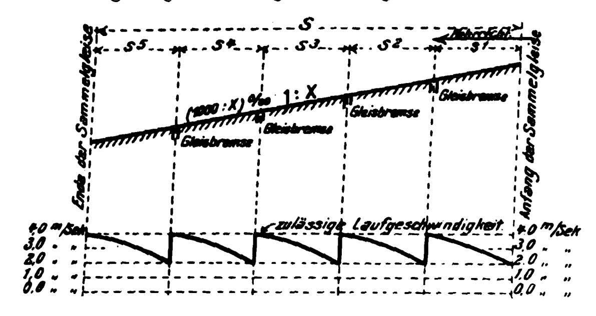
Abb. 1 bis 3. Laufgeschwindigkeit beladener offener Wagen.



*) Organ 1912, S. 259.



Abb 4. Regelung der Laufgeschwindigkeiten mit Gleisbremsen.



bar, weil die Betriebsicherheit dabei allein von der Wirkung der Gleisbremsen abhängt. Versagt eine Gleisbremse, so wird der freilaufende Wagen Unheil anrichten. Die Regelung des Wagenablaufes mufs so bewirkt werden, dafs auch beim Versagen der bei diesen Bahnhöfen unvermeidlichen Gleisbremsen keine Gefahren für den Ablaufbetrieb entstehen können. Die Wagen werden im obern Teile der Sammelgleise, in Nürnberg im ersten Drittel, aufgefangen, ehe sie eine zu hohe Laufgeschwindigkeit erreicht haben, mit Bremsknüppeln oder durch wiederholtes Legen von Hemmschuhen zu den bereits aufgefangenen Wagen gebracht, gekuppelt und in vorgeschriebener Weise gebremst. In einer Ablaufpause oder nach Füllung eines Gleises läfst man die im obern Teile der Sammelgleise aufgespeicherten, gekuppelten Wagen unter Bremsbedienung geschlossen nach dem untern Teile der Sammelgleise rollen, wo sie bis zum Ablaufe in die Nebenablaufanlagen, Stationsharfen, gesammelt werden.

Der Wagenablauf in den Sammelgleisen setzt sich danach zusammen aus:

1) der Beförderung der einzelnen Wagen oder Wagengruppen vom Anfang der Sammelgleise bis zur Auffangstelle und
2) dem Ablassen der zu geschlossenen Zügen vereinigten Wagen aus dem obern nach dem untern Teile der Sammelgleise.

Für die Untersuchung des Wagenablaufes in der obern Auffangstrecke wird zunächst angenommen, dafs die beladenen offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise mit einer Laufgeschwindigkeit von 4 m/Sek eintreffen und dafs die Sammelgleise mit 6,67 ‰ fallen. Liefen die Wagen mit 4 m/Sek Geschwindigkeit im Gefälle von 6,67 ‰ weiter, so erreichen sie nach Zusammenstellung I schon nach 100 m die zulässige Geschwindigkeit von 4,9 m/Sek*). Bei 8 m mittlerer Wagenlänge könnten bei dieser Länge der Auffangstrecke nur etwa 12 Wagen aufgespeichert werden. Das hemmt den Ablaufbetrieb, der unterbrochen werden mufs, bis die Wagen aus der Auffangstrecke abgelassen sind, oder man müfste sich mit Ablenkungen in andere Gleise helfen. Die Auffangstrecken sollen daher tunlich lang sein.

Zu dem Zwecke kann man die Auffangstrecke flacher legen. Das scheint bei der Hauptablaufanlage in Nürnberg geschehen zu sein, wo der obere Teil der Sammelgleise mit 5 ‰ fällt. Dabei erreichen die Wagen bei 4 m/Sek Anfangsgeschwindigkeit nach der Ablauflinie in Textabb. 3 erst nach 200 m die zulässige Geschwindigkeit, so dafs etwa 25 Wagen in der Auffangstrecke gespeichert werden können. Durch die flachere Lage wird aber das Ablassen in den untern Teil der Sammelgleise wesentlich verschlechtert, Schwerläufer und ungünstige Witterung werden mit Lokomotivkraft überwunden werden müssen.

*) Verminderung der Geschwindigkeit durch Schleppketten. Organ 1887, S. 233.

Daher erscheint es richtiger, die Geschwindigkeit am Anfange der steil liegenden Auffangstrecke so zu vermindern, dafs letztere ausreichende Länge erhält. Bremst eine Gleisbremse am Anfange der mit 6,67 ‰ fallenden Auffangstrecke die 4 m/Sek auf 2 m/Sek ab, so erreicht der Wagen nach 200 m Laufweg 4,5 m/Sek Geschwindigkeit. Ohne Gleisbremse, oder wenn diese versagt, erreichen die beladenen offenen Wagen nach Textabb. 5 auf 200 m Auffangstrecke 5,6 m/Sek Geschwindigkeit; da diese nur zuletzt bei einzelnen Wagen auftritt, so erscheint die Einlaufgeschwindigkeit von 4 m noch zulässig; unter denselben Voraussetzungen dürfte die Auffangstrecke bei 10 ‰ Gefälle nach Textabb. 6 höchstens 100 m lang angelegt werden.

Die Ablauflinien in Textabb. 5 und 6 zeigen, dafs nur

Abb. 5 und 6. Wagenlauf in die Sammelgleise.

Abb. 5.

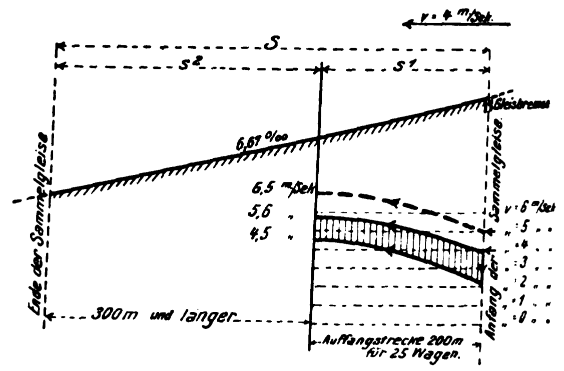
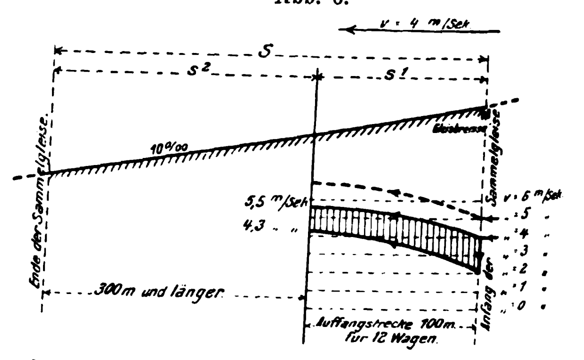


Abb. 6.



sehr mäfsige Laufgeschwindigkeiten am Anfange der Sammelgleise zulässig sind, wenn Wert auf ausreichend lange Auffangstrecken gelegt wird, und dafs die angenommene Anfanggeschwindigkeit von 4 m/Sek für die beladenen offenen Wagen nicht überschritten werden darf. Für die Bemessung der Mindestgeschwindigkeit ist zu beachten, dafs die leeren gedeckten Wagen und die Schwerläufer auf ihrem Wege vom Ablaufpunkte bis an den Anfang der Sammelgleise gegenüber den beladenen offenen eine Geschwindigkeitsverminderung erleiden, die an den Hauptablaufanlagen bei mittlerem windstillem Wetter reichlich 0,5 m/Sek, unter ungünstigen Verhältnissen mehr beträgt*). Aufserdem werden dann die Laufwiderstände

*) Auf dem Verschiebebahnhofe Karlsruhe sind bei leichtem Gegenwinde Geschwindigkeitsunterschiede von 1,5 m/Sek zwischen beladenen offenen und leeren gedeckten Wagen festgestellt.

aller Wagen gröfser, also die Laufgeschwindigkeiten kleiner. Man mufs sich deshalb hüten, die Laufgeschwindigkeit zu gering zu bemessen. Sollen alle Wagen bis an die Auffangstrecke laufen, so darf die ungebremste Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen nicht unter 4 m/Sek gehen. Für die Neigung der Sammelgleise von Hauptablaufanlagen und die Geschwindigkeit der Wagen am Anfange dieser Gleise gilt also Folgendes:

A) Die Sammelgleise sollen mindestens ein Gefälle haben, auf dem die ungebremsten Wagen noch selbst anlaufen; schwächere Gefälle als 6,67 ‰ sind zu vermeiden.

B) Die nicht abgebremste Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise darf höchstens 4 m/Sek sein. Geringere Geschwindigkeiten als 4 m/Sek sind nur mit besonderer Vorsicht anzuwenden*).

Die Gefällverhältnisse der Ablaufstrecke zwischen den Einfahrgleisen und dem Anfange der Sammelgleise können auf zweierlei Weise ausgebildet werden.

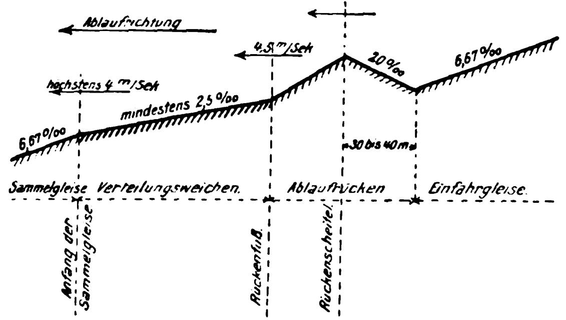
1) Man verbindet die Einfahrgleise durch eine gleichlaufende Gefällstrecke mit den üblichen mäfsigen Neigungsverhältnissen mit dem Anfange der Sammelgleise.

2) Man ordnet am Ablaufpunkte eine Steilstrecke an oder besser man schaltet, wie auf den Eselsrückenbahnhöfen mit Lokomotivbetrieb, zwischen die Einfahrgleise und die Strecke mit den Verteilungsweichen einen Ablaufrücken ein.

Im Falle 1) müssen die Wagen an dem Ablaufpunkte mit der Bremse oder dem Bremsknüppel etwas angehalten werden, um die schlaff gewordene Kuppelung von der Seite her mittels Hebels ausheben zu können. Die entkuppelten Wagen rollen dann mit anfangs geringer Beschleunigung ab. Die geringen Anfangsgeschwindigkeiten reichen bei vielen zur Überwindung der Laufwiderstände kaum aus, um die zum Laufe durch die Verteilungstrecken mit ihren Bogen nötige Laufgeschwindigkeit rechtzeitig zu erzielen. Die Folgen sind unzulängliche Abstände vor schneller nachrollenden Wagen, so dafs die Weichen nicht mit Sicherheit gestellt werden können, auch können die Wagen in den Bogen der Verteilungsweichen stehen bleiben. Namentlich bei strenger Kälte kommen die Wagen gar nicht oder nur sehr schwer ins Rollen. Aufserdem mufs bei den betrachteten Gefällverhältnissen zwischen dem Ablaufpunkte und den Verteilungsweichen eine hinreichend lange Gerade liegen, damit die Wagen die Verteilungsweichen mit einer zur Überwindung der Bogen genügenden Geschwindigkeit erreichen. Die Länge dieser Strecke kann erheblich werden und wirkt dann durch Steigerung der Verschiedenheit der Geschwindigkeiten der einzelnen Wagen am Anfange der Sammelgleise schädlich.

Dieser Mifsstand, der den Ablauf an Eselsrücken mit langen Sammelgleisen empfindlich stören würde, ist bei den Verschiebebahnhöfen mit durchgehendem Gefälle von geringerer Bedeutung, weil die Laufgeschwindigkeit der Wagen bei diesen Anlagen während des Ablaufes in den Sammelgleisen nicht ab-, sondern zunimmt und die Verminderung der Ablaufgeschwindigkeiten durch die Gleisbremsen keinen schädlichen Einflufs auf die Laufweite der Wagen ausübt. Dagegen sind die geringen Geschwindigkeiten am Anfange der Ablaufbewegung für die Ingangsetzung, die Abstände und den Lauf der Wagen durch die Bogen der Verteilungsstrecken mifslich. Man beseitigt diese Mifsstände durch Einschalten einer Steilstrecke oder eines Ablaufrückens zwischen die Einfahrgleise und die Verteilungsweichen, auf dessen Steilgefälle die erforderliche Geschwindigkeit erzeugt wird. Das Gefälle dieser Rampe mufs das höchste zulässige sein und die Länge so bemessen werden, dafs die Wagen am Rückenfufse eine 4,5 m/Sek Laufgeschwindigkeit erreichen. Diese Geschwindigkeit ist geringer, als die bei den Ablaufanlagen in Bahnhöfen mit Eselsrücken und Lokomotivbetrieb, für die sie zu 5 oder 5,5 m/Sek*) bestimmt ist. Um die Vorteile hoher Anfangsbeschleunigungen für den Wagenablauf auszunützen, wäre die Anwendung dieser Geschwindigkeiten

Abb. 7. Wagenlauf in die Sammelgleise.



auch für Ablaufanlagen mit Schwerkraftsbetrieb nützlich. Dies ist jedoch nicht möglich, weil einerseits die Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise nach Grundsatz B nicht mehr als 4 m/Sek betragen, anderseits das Gefälle für die Strecken mit den Verteilungsweichen wegen etwaigen Verschiebens der Wagen von Hand nicht kleiner sein darf als 2,5 ‰, das dem Widerstandswerte der beladenen offenen Wagen entspricht. Eine Ermäfsigung der Laufgeschwindigkeit der Wagen tritt auf diesem Gefälle nur durch Bogenwiderstände ein. Sollte die Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen von 5 auf 4 m/Sek ermäfsigt werden, so müfsten in den Verteilungsgleisen Bogenwiderstände der Widerstandshöhe $h_w = 0{,}50$ m auftreten**). Die diesen Widerständen entsprechende durchschnittliche Höhe beträgt aber nur etwa 0,30 m. Da das starke Gefälle der nur mit der Schwerkraft arbeitenden Verschiebebahnhöfe die Einhaltung von 4 m/Sek Geschwindigkeit der beladenen offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise fordert, so sind krümmungslose oder zu schwach gekrümmte Verteilungsgleise zwischen dem Rückenfufse und den Auffangstrecken zu vermeiden. Falls eine schlanke Anordnung nicht umgangen werden kann, kommt die Einschaltung noch zu erörternder künstlicher Widerstände in Frage. Bei der Ausbildung der Gleisanlagen für die Verteilung der Wagen und der Wahl der Gefälle ist aber ander-

*) Der Grundsatz A gilt auch für die:
1) Sammelgleise der Nebenablaufanlagen,
2) Berichtigungsgleise,
3) für den Wagenablauf in Betracht kommenden Teile der Ein- und Ausfahrgleise.

*) Organ 1912, S. 274.

**) $v = \sqrt{v_0^2 + 2g(h - h_w)}$ und $h_w = \frac{w \cdot s}{1000}$ $s = 200$ bis 300 m.

seits gemäfs Grundsatz B anzustreben, dafs 4 m/Sek an der bezeichneten Stelle von den Schwerläufern und leeren gedeckten Wagen möglichst wenig unterschritten werden. Daher müssen alle Verteilungsgleise zwischen Rückenfufs und Auffangstrecken sehr sorgfältig und hinsichtlich ihrer Widerstände möglichst gleichwertig durchgebildet werden.

Damit die durch die Schwerkraft aus den Einfahrgleisen nach dem Rückenscheitel bewegten Wagen ohne Anwendung des unschönen und unzeitgemäfsen Bremsknüppels entkuppelt werden können, sind die Einfahrgleise durch eine mit 20 $^0/_{00}$ steigende Strecke von mindestens 30 bis 40 m Länge mit dem Rückenscheitel zu verbinden. Die etwa in dieser Gegenneigung stehen bleibenden letzten Wagen eines ablaufenden Zuges werden durch den nachfolgenden Zug, oder mittels Verschiebespilles über den Rücken gebracht.

Für die Ausbildung der Gefälle des zwischen den Einfahr- und Sammel-Gleisen liegenden Teiles einer Hauptablaufanlage gilt also Folgendes.

C. Zwischen die Einfahrgleise und Verteilungsweichen ist ein Ablaufrücken einzuschalten, der mit dem steilsten zulässigen Gefälle so auszubilden ist, dafs die Wagen den Rückenfufs mit 4,5 m/Sek Laufgeschwindigkeit verlassen.

D. Das Mindestgefäll für alle Verteilungsgleise ist 2,5 $^0/_{00}$.

(Schluß folgt.)

Speisewagen und Wirtschafts-Dienst der Pennsylvaniabahn in Neuyork.

Der neue Betriebsbahnhof der Pennsylvaniabahn zu Sunnyside,*) einer der gröfsten und best ausgestatteten, ist die Heimat von 48 stählernen Speisewagen. Hier befinden sich Vorräte von hohem Werte, 612 Angestellte sind hier für die Wagen, 28 für die Verwaltung angestellt.

Diese Verwaltung bildet nur einen Teil der Arbeit des Betriebsleiters der Speise- und Erfrischungs-Wagen. Im Pennsylvania-Bahnhofe in Neuyork hat er 1110 Angestellte unter sich.

Aufser den stählernen der «Sunnyside»-Anlage laufen noch 10 hölzerne Speisewagen, und sechs Erfrischungswagen auf der Bahnstrecke östlich von Pittsburg.

Die Wirtschaft im neuen Bahnhofe in Neuyork erfordert 200 Angestellte. Im Gegensatz zu den üblichen Bahnhofs-Wirtschaften mit ihrer überstürzten Bedienung, und den durch langes Erwärmen verschlechterten Speisen ist sie denen der grofsen Gasthöfe gleichwertig. Die schönen Speiseräume locken aus der Nähe auch Nichtreisende an. Die Einfachheit wirkt wie eine Erlösung nach dem Glanze der Broadway-Gasthöfe.

Küchen und Speisekammern sind mit allen Mitteln der Neuzeit, namentlich Arbeit ersparenden Vorrichtungen ausgestattet, wie Maschinen zum Geschirrwaschen, Kartoffelquetschen, Roheis-Schneiden, die alles Eis für Getränke in kleine Würfel sägen. Alles andere Eis ist durch Kühlräume beseitigt.

Die Küche hat zwölf Feuer, vier mit Gas und drei mit Holzkohle geheizte Roste und sechs Bratöfen.

Alle Schränke, Schubkasten und Börte sind aus Metall mit weifser Überfangung. Fettiges Holz, das viele Küchen verunziert, gibt es nicht.

Im Keller werden die Küchenabfälle durch Gefrieren zu einer harten unschädlichen Masse gestaltet. Das Arbeitsfeld des Betriebsleiters ist also ein umfassendes.

G—w.

*) Organ 1911, S. 283 und 436.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Bowman-Gräber.

T. Ahern.

(Railway Age Gazette 1911, II, Bd. 51, 18. August, Nr. 7, S. 336. Mit Abbildungen.)

Auf der Strecke zwischen Surf in Kalifornien und Santa Barbara der Küsten-Linie der Süd-Pacific-Bahn wird zum Aufräumen der Gräben und Einschnitte ein von Ben Bowman zu Sprinfield in Missouri entworfener, in den Sacramento-Werkstätten der Süd-Pacific-Bahn gebauter Gräber verwendet. Er besteht im Wesentlichen aus einem bordlosen Wagen mit stählernen Rahmen, auf dem die verschiedenen, eine vollständige Grabevorrichtung bildenden Teile aufgestellt sind. An einem Ende befinden sich vier durch Dampf von der Lokomotive des Arbeitzuges getriebene Luftpumpen und zwei grofse Trommeln zur Aufspeicherung von Prefsluft. In der Mitte des Wagens sind zwei Sätze stählerner Pfosten angeordnet, von denen vier stählerne Ausleger schwingen. Zwischen die Pfosten sind vier 1,5 m lange Hubzylinder von 610 mm innerm Durchmesser und vier 1,5 m lange Kippzylinder von 305 mm innerm Durchmesser gesetzt. Durch einen am Tauchkolben jedes Zylinders befestigten Block ist eine Kette gezogen, die hinausführt und vom Ende jedes Auslegers herabhängt; an ihr werden der Pflug, die Schaufeln oder der Ausbreiter, der den gekippten Boden die Dammböschung hinunterschiebt, befestigt. Grade vor den Pumpen und Trommeln befindet sich der Stand des Wärters, der mit 18 Ventilen jede Bewegung der Maschine durch Anwendung oder Auslassen von Prefsluft regelt. Die vollständige Maschine mit allem Zubehör wiegt 58 t.

Beim Graben wird zuerst der Boden gepflügt. Der Pflug wird an einschiebbaren eisernen Stangen befestigt, in die erforderliche Neigung und Höhe gestellt und genügend oft durch die ganze Länge des Einschnittes gezogen, um den Boden vollständig aufzubrechen. Der Wärter kann den Pflug beliebig heben, senken, neigen oder seitwärts bewegen. Nachdem jede Seite vollständig aufgebrochen ist, wird der Pflug entfernt, und zwei oder vier Schaufeln von 3 cbm Fassung werden angehängt. Die Schaufeln werden durch Ziehen gefüllt. Wenn vier Eimer verwendet werden, werden zuerst die beiden vorderen und nachher die beiden hinteren gesenkt, gefüllt und gehoben. Dann folgt die Fahrt nach dem Kippgebiete.

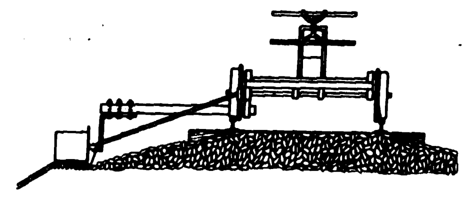
B—s.

Rasenstreifen-Schermaschine. A. M. Clough.

(Railway Age Gazette 1911, II, Band 50, 16. Juni, Nr. 24, S. 1422. Mit Abbildung.)

Die Rasenstreifen-Schermaschine (Textabb. 1) wird an einem Kleinwagen befestigt, ist auf jeden Abstand einstellbar und kann in einigen Sekunden losgemacht werden. Sie besteht aus einer an einer Welle befestigten schneidenden Scheibe und schneidet den Rasen, wenn sie fortgeschoben wird. Ein kleiner Pflug innerhalb der Scheibe pflügt allen abgeschnittenen

Abb. 1. Rasenstreifen-Schermaschine. Maſsstab 1 : 100.



Rasen weit genug ein, so daſs er leicht mit einer Schaufel entfernt werden kann.

B—s.

Oberbau.

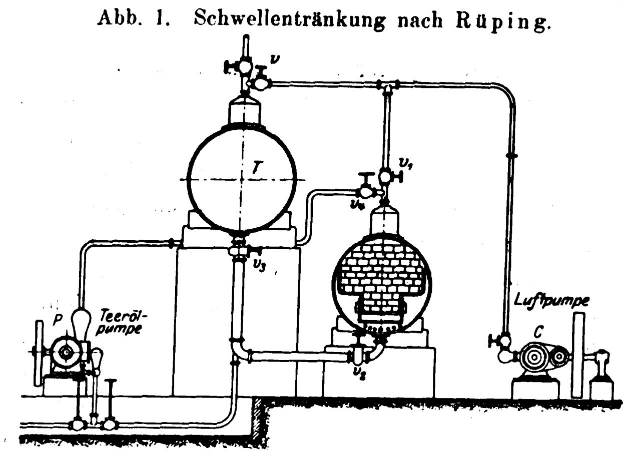
Schwellentränkung nach Rüping.

Von E. R. Samitca, Abteilungsvorsteher bei den rumänischen Staatseisenbahnen*).

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1912, März, S. 153; Génie civil 1912, Bd. LXI, Nr. 21, 21. September, S. 420. Mit Abbildungen.)

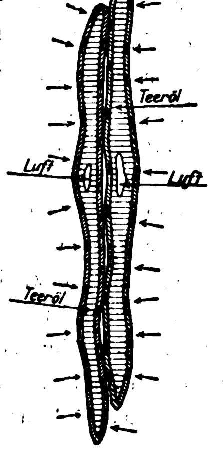
Bei dem von den preuſsisch-hessischen Bahnen angewendeten Tränkverfahren für buchene Schwellen werden die an der freien Luft genügend getrockneten Schwellen in den Tränkzylinder (Textabb. 1) gebracht, die Ventile v und v_1 geöffnet, v_2, v_3,

Abb. 1. Schwellentränkung nach Rüping.



v_4 geschlossen. Dann schickt man in den Tränkzylinder und den Teerölzylinder T mit der Luftpumpe C Preſsluft von 0,5 bis 4 at. Dieser Luftdruck wird 15 Min gehalten, während dieser Zeit füllen sich alle Zellen des Holzes mit Preſsluft. Dann öffnet man die Ventile v_2 und v_3, das vorher auf 90 bis 100° erwärmte Teeröl des Zylinders T dringt in den Tränkzylinder, die Preſsluft des letztern in den ersten. In diesem Augenblicke sind die Schwellen auſsen vollständig von Teeröl umgeben, während die Zellen des Holzes noch voll Preſsluft sind, die die Flüssigkeit nicht in das Innere des Holzes eindringen läſst. Wenn der Tränkzylinder mit Teeröl gefüllt ist, schlieſst man die Ventile v_1 und v_2, öffnet das Ventil v_4 und preſst das Teeröl mit der Pumpe P auf 7 bis 8 at. Unter diesem Drucke dringt die Flüssigkeit durch die dünnen Häutchen der Wandungen der Zellen (Textabb. 2) in diese ein, wo sie die darin befindliche Luft einschlieſst und deren Rauminhalt vermindert. Dieser Druck wird eine Stunde gehalten, während der die

Abb. 2. Holzzellen.



*) Organ 1912, S. 196.

Heizschlangen des Tränkzylinders geöffnet sind, um die Flüssigkeit und die Schwellen zu erwärmen. Dann schlieſst man das Ventil v_4 und verbindet den Zylinder T wieder mit der Auſsenluft, worauf die Flüssigkeit aus dem Tränkzylinder in den Zylinder T geht. Die Preſsluft in jeder Zelle des Holzes dehnt sich aus und treibt das Teeröl heraus. Dann schlieſst man die Ventile v und v_2, öffnet das Ventil v_1 und erzeugt im Tränkzylinder mit der Luftpumpe C während einer halben Stunde eine Luftverdünnung von 60 cm Quecksilber, um alles Teeröl herauszuziehen, das im Innern der Zellen hat bleiben können, und nur das in die Wandungen eingedrungene zurückzulassen. Darauf öffnet man den Hahn v wieder, unterwirft die beiden Zylinder während 15 Min einem neuen Luftdrucke von 2,5 bis 4 at, füllt dann den Tränkzylinder in derselben Weise, wie vorher, mit Flüssigkeit, und nimmt eine neue Pressung auf 7 bis 8 at während drei Stunden vor, während der die Heizschlangen wieder geöffnet sind. Nach dem Entfernen des Teeröles erzeugt man wieder eine Luftverdünnung von 60 cm Quecksilber während einer halben Stunde. Dann zieht man die Schwellen heraus.

Bei eichenen und kiefernen Schwellen ist die Behandelung kürzer, sie beschränkt sich auf eine einzige Pressung, auf die eine einzige Luftverdünnung folgt. Das oben beschriebene Verfahren wird daher Doppel-Rüping-Verfahren genannt. Da die Gefäſse und Zellen des Buchenholzes sehr klein sind, kann die Flüssigkeit bei der ersten Pressung nicht genügend eindringen, denn das Innere des Holzes ist nicht warm genug, und das in dem Teeröle enthaltene Naphthalin setzt sich in den haarfeinen Öffnungen ab und verstopft sie. Da das Holz bei der zweiten Behandelung besser erwärmt ist, hält sich die Flüssigkeit bis ins Innere flüssiger und dringt unter einem drei Stunden dauernden Drucke weiter in die Schwellen ein.

Durch dieses Verfahren kann man die zum Füllen der Zellen nötige Flüssigkeitsmenge in das Innere der Schwelle einführen; man erhält demnach dasselbe Ergebnis, wie mit dem Bethell-Verfahren, aber mit einer Teerölmenge, die um den Rauminhalt der vorher in den Zellen zusammengepreſsten Luft vermindert ist. Da der Boden, auf dem sich die Keime der Pilze entwickeln können, durch die Wandungen der Zellen und nicht durch den leeren Raum ihres Innern gebildet wird, so brauchen nur diese Wandungen getränkt zu werden.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Drehscheibe auf Bahnhof Stockton in Illinois.

(Railway Age Gazette 1911, Band 50, Nr. 19, 12. Mai, S. 1109. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel LII.

Der Lokomotiv-Endbahnhof der Grofsen Chikago-Westbahn zu Stockton in Illinois hat eine in eine Betongrube gesetzte, mit einer elektrischen Triebmaschine betriebene Drehscheibe von 27,432 m Durchmesser. Das Druckhaupt des Mittellagers (Abb. 4, Taf. LII) läuft auf 16 stählernen Kegelwalzen von 178 mm gröfstem Durchmesser und 203 mm Länge. Die besondere Eigenart dieses Mittellagers besteht in unter die vier Stützpunkte der Querträger gelegten Stellplatten, mit denen die Höhenlage der Drehscheibe ausgerichtet wird. Die Schleppträger an jedem Ende der Drehscheibe tragen vier auf bronzenen Büchsen laufende hoch gekohlte Stahlgufs-Räder. B—s.

Bekohlungsanlage auf Bahnhof Ancona. E. Vodret.

(Rivista tecnica delle Ferrovie italiane 1912, Band I, Nr. 6, 15. Juni, S. 419. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel LII.

Die Bekohlungsanlage auf Bahnhof Ancona besteht im Wesentlichen aus einer Anzahl von Behältern mit Schüttrichter, aus denen die Kohle unmittelbar in den Tender der Lokomotiven fällt, die auf einem seitlichen Gleise vorbeifahren. Dem Lager wird die Kohle durch Förderwagen entnommen, die auf fest verlegten, von neu ankommender Kohle wieder bedeckten Schmalspurgleisen nach jedem Teile des Lagers gelangen können. Die beladenen Förderwagen werden in das Wägehaus am Ende der Anlage gefahren und von da durch elektrischen Aufzug nach der obern Ladebühne gehoben, wo sie auf einem Gleise nach den verschiedenen Behältern gefahren werden. Für jeden Förderwagen ist eine Ladung von 500 oder 750 kg festgesetzt. Die Behälter, deren Boden ungefähr 45° gegen die Wagenrechte geneigt ist, fassen je ungefähr 3 t, wenn sie bis auf 80 cm gefüllt sind, ungefähr 7 t bei voller Füllung. Die Anlage auf Bahnhof Ancona umfafst ein Wägehaus mit Aufzug für die vollen und leeren Förderwagen und ein Bekohlungsgerüst von vier Feldern mit je drei Abteilungen auf jeder Seite für ebenso viele Behälter, von denen jedoch vorläufig nur die zwölf auf der einen Seite ausgeführt sind. Der gröfste bereite Kohlenvorrat ist daher ungefähr 85 t. Die Behälter können in 20 Min mit 3 t Kohle gefüllt werden. Sie sind für Stückkohle und eiförmige Prefskohle eingerichtet, für ziegelförmige Prefskohle wird man einen Querschnitt mit durchgehendem Boden von steilerer Neigung nehmen müssen. Man wird auch einen der Behälter zum Laden von Sand einrichten können, indem man den Schüttrichter durch ein geeignetes Rohr ersetzt. Das ganze Bekohlungsgerüst besteht aus Holz.

Bei dem von verschiedenen ausgeprobten Bauarten endgültig gewählten Schüttrichter (Abb. 5, Taf. LII) ragt der untere Teil des Behälters vor, so dafs der gehobene Trichter den Boden des Behälters bildet. Durch Herunterlassen des Trichters öffnet sich der Auslafs für die Kohle. Der Trichter ist gegengewogen und wird von der obern Ladebühne aus durch eine schräge, 6 m lange Schraubenstange mit Rad betätigt. Das Rad ruht mit einer Feder gelenkig auf seiner Unterlage. Die Schraube ist durch eine mit Fett gefüllte Hülle geschützt. Da der Trichter etwas lang war und, wenn die Tender fast voll waren, Kohlenstücke auf die andere Seite fielen, hat man den Trichter um einige Zentimeter verkürzt und den Boden an der Entladeöffnung gebogen. Das Entleeren des Behälters dauert 45 Sek, das durch die Gegengewichte fast selbsttätige Aufrichten des Trichters 25 Sek.

Durchschnittlich werden monatlich 3000 t Kohle geladen. Die Kosten der Anlage betragen ungefähr 400 *M*/cbm der Behälter. Die ganzen Betriebskosten einschliefslich der Abschreibung sind mit ungefähr 0,4 *M*/t der aus dem Lager genommenen und auf die Tender geladenen Kohle fast gleich denen des gegenwärtigen Verfahrens mit unmittelbarer Ladung durch Arbeiter, aber die mechanische Anlage ermöglicht gröfsere Schnelligkeit. B—s.

Werkzeuge für Eisenbahnwerkstätten.

(Railway Age Gazette, August 1911, Nr. 5, S. 227. Mit Abb.)

Die Quelle bringt nach Vorträgen und Berichten gelegentlich einer Versammelung von Werkzeugingenieuren amerikanischer Bahnen Beschreibung und Zeichnungen einer Anzahl Werkzeuge und Vorrichtungen für Eisenbahnwerkstätten, so einer Vorrichtung zum Versenken der Nietlöcher in den Umbügen von Rohrwänden, eines Einsatzkopfes für Prefsluft-Börtelhämmer, einer Handbohrmaschine mit Prefsluftantrieb, einer Abstechmaschine für Heizrohre mit Hohlspindel und Prefsluft-Klemmfutter, eines Luftschnellhammers zum Einziehen und Aufweiten von Heizrohren und einer Wasserdruckpresse zum Börteln von Rohren und Blechen bis 1900 mm Durchmesser. A. Z.

Rohrabschneider für Lokomotiv-Heizrohre.

(Railway Age Gazette, August 1911, Nr. 5, S. 226. Mit Abb.)

Die Grofse Nord-, St. Paul und Minneapolis-Bahn verwendet zum Ausschneiden der Heizrohre aus Lokomotivkesseln mit Prefsluft angetriebene Rohrabschneider. Als Schneidwerkzeuge dienen drei scharfe Stahlrädchen, die in je einem Schlitten gelagert und in Nuten längs einer kegeligen Hauptspindel verschiebbar sind, so dafs Rohre verschiedenen Durchmessers von innen abgeschnitten werden können. Ein Gehäuse umgibt Spindel und Gleitsteine derart, dafs nur die Rädchen zum Teile hervorstehen. Ein Kolben am Ende der Spindel sitzt in einem Prefsluftzylinder und treibt beim Einlassen von Prefsluft die Schneidrädchen gegen die Rohrwand, während eine Prefslufttriebmaschine mit drei Zylindern das Ganze in Umdrehung versetzt. In zwei Stunden können 350 gewöhnliche Heizrohre an beiden Enden hinter der Rohrwand abgeschnitten werden. Die der Abnutzung unterworfenen Teile, Schneidrädchen und deren Zapfen, sind rasch und billig zu ersetzen. Die Antriebluft hat 6,3 bis 7,5 at Spannung. A. Z.

Maschinen und Wagen.

Bedeckte Güterwagen aus Stahl.

(Railway Age Gazette, März 1912, Nr. 12, S. 677. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 6 auf Tafel LIII.

Die Summers-Stahlwagen-Gesellschaft in Pittsburg liefert bedeckte Güterwagen aus Stahl mit 45 t Tragfähigkeit nach einem in zweijährigem Betriebe erprobten Musterfahrzeuge. Der Wagenkasten ist innen 12,2 m lang, 2,74 m breit und 2,44 m hoch und ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Der Gestellrahmen besteht aus 8 mm starken, unter den Türöffnungen in der Seitenwand verstärkten Prefsblechträgern; die Wände bestehen aus Stahlblechen, die mit den Langschwellen und dem Dache vernietet sind und nur eine wagerechte Längsnaht haben. Die unteren Platten sind 4,8 mm, die oberen 3,2 mm stark. Den Fufsboden bilden 6,4 mm dicke Bleche, die von 254 mm hohen Querschwellen aus [-Eisen getragen werden. Die Seitenwände sind innen mit Rungen von Z-Querschnitte, die Stirnwände mit je zwei wagerechten Prefsblechbalken versteift. Die Bleche der Bedachung stofsen mit scharf aufgebogenen Rändern zusammen und sind mit wagerechten Nieten an den oben liegenden Dachspriegeln befestigt, so dafs Undichtigkeiten ausgeschlossen sind. Die Kopfschwellen sind mit besonders tiefem Querschnitte geprefst und mit den Hauptquerträgern über dem Drehgestelle durch kräftige Schwellen verbunden, die zwischen sich den Stahlgufskörper der Kuppelung aufnehmen. Innen ist der Wagen bis zur Höhe von 1520 mm mit Kiefernholz verschalt. Das Eigengewicht von 19,5 t ist niedriger als das eines Wagens älterer Bauart mit hölzernem Wagenkasten und Stahl-Untergestelle. Die beiden zweiachsigen Drehgestelle haben als eine bei Güterwagen bemerkenswerte Neuerung eine Wiege, die den ruhigen Lauf unter dem vollständig starren Wagenkasten auch bei schlechter Gleislage ermöglicht. Nach Abb. 5, Taf. LIII hängt der Wagenkasten an jedem Drehgestelle mit den Schuhen C in zwei Paaren von Hängeeisen A, deren Augen durch Querstäbe D verbunden sind, und am obern Ende in die Köpfe E des Wiegebalkens H eingreifen. Dieser liegt auf zwei Pendelstützen F, die mit einem Kugelzapfen in der Pfanne einer auf je vier Schraubenfedern im Rahmen gelagerten Spurplatte G in Öl stehen. Der doppelte Wiegebalken H trägt in der Mitte die bis zu den Seitenanschlägen verschiebbare Lagerplatte M mit dem beweglichen Drehzapfen L, der durch eingekapselte Rückstellfedern N in der Mittellage gehalten wird. A. Z.

Gasolin-Triebwagen aus Stahl.

(Elektric Railway Journal, Mai 1911, Nr. 21, S. 926, Dezember 1911, Nr. 26, S. 1285. Mit Abbildungen.)

Die Viktoria-Bahnen in Melbourne haben von der McKeen-Triebwagen-Baugesellschaft in Omaha Stahltriebwagen von bedeutenden Abmessungen bezogen. Die seetüchtig verpackten Wagenkasten bildeten Frachtstücke von 21,3 m Länge, 3,35 m Breite und 3,0 m Höhe. Die Wagen sind für 1,6 m Spur bestimmt und laufen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen; die vordere Stirnwand des Wagenkastens läuft in eine leicht abgerundete Spitze aus, die hintere Stirnwand ist ebenfalls abgerundet. Hinter dem Maschinenraume mit dem Führerstande liegt der geräumige Gepäckraum, daran schliefsen sich mit einem Mittelgange je getrennte Rauch- und Nichtrauch-Abteile erster und zweiter Klasse mit 73 Sitzplätzen. Doppeltüren in der Mitte der Langseiten dienen dem Verkehre der Fahrgäste. Trittbretter sind nicht vorgesehen, da in Australien sehr hohe Bahnsteige üblich sind. Der Gepäckraum hat zwei, der Führerraum eine Seitentür. Der Gestellrahmen besteht aus [-Eisen, die an den Stirnwänden entsprechend gebogen und durch einen durchgehenden Träger in der Längsachse des Gestelles versteift sind; mit dem Rahmen sind unmittelbar die Stahlblechwände und hiermit das gewölbte Dach verbunden. Zur Aussteifung dienen Pfosten und Dachspriegel aus leichten, in einem Stücke gebogenen [-Eisen. Die dicht an einander gereihten runden Fenster sind wasser-, staub- und winddicht verschlossen. Frischluft strömt von unten her durch besondere Öffnungen ein und wird nach Bedarf über den Heizschlangen der Abteile vorgewärmt. Die Abluft wird durch zahlreiche Dachlüfter abgesaugt. Zur Beleuchtung dient Acetylen-Prefsgas. Die Triebmaschine ist auf dem vordern Drehgestelle unabhängig vom Fufsboden des Maschinenraumes und quer zur Wagenlängsachse gelagert. Sie hat sechs Zylinder von 254 mm Durchmesser und 355 mm Hub und arbeitet im Viertakte. Die Triebachse des Maschinendrehgestelles wird mit einer geräuschlosen Morse-Kette angetrieben, deren Triebzahnrad auf der Kurbelwelle sitzt und von einer Reibkuppelung mitgenommen wird. Die Zylinder haben kupferne Kühlmäntel. Das Kühlwasser wird mit einer Pumpe durch die Kühler vor und hinter dem Triebdrehgestelle und nach Bedarf durch die Heizkörper im Wageninnern getrieben. Die Länge zwischen den Stofsflächen ist 21,3 m, die Breite 3050 mm, die Höhe 3580 mm, das Gewicht 30,8 t. A. Z.

2 B 1 . II . t . ┌ . S.-Tenderlokomotive der nordbritischen Eisenbahn.

(Engineering 1912, März, S. 592. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die »Yorkshire Engine Co.« in Sheffield lieferte dreifsig nach Entwürfen von W. P. Reid, Maschinendirektor der nordbritischen Eisenbahn, gebaute Lokomotiven. Die Innenzylinder sind nach hinten geneigt, die Dampfverteilung erfolgt durch senkrecht liegende Flachschieber, die Kolben wirken auf die vordere Triebachse. Die Feuerkiste liegt zwischen den beiden Triebrädern, der Rost konnte deshalb tiefe Lage erhalten. Die Heizrohre bestehen aus schwedischem Stahle und steigen nach der Rauchkammerrohrwand um 38 mm an.

Die Lokomotive ist mit der selbsttätigen Westinghouse-Bremse versehen und so eingerichtet, dafs sie auch mit selbsttätiger Saugebremse ausgerüstete Züge befördern kann.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	457 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,03 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1397 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2362 »
Feuerbüchse, Länge	1396 »
» , Weite	1057 »
Heizrohre, Anzahl	252

Heizrohre, Durchmesser aufsen	45 mm
» , Länge	3204 »
Heizfläche der Feuerbüchse	8,83 qm
» » Heizrohre	112,78 »
» im Ganzen H	121,61 »
Rostfläche R	1,54 »
Triebraddurchmesser D	1753 mm
Triebachslast G_1	36,53 t
Betriebsgewicht G	69,88 t
Wasservorrat	9 cbm
Kohlenvorrat	4,6 t
Fester Achsstand	2515 mm
Ganzer »	8788 »
Ganze Länge	11620 »
Zugkraft $Z = 0{,}5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	4836 kg
Verhältnis H : R =	78,6
» $H : G_1$ =	3,33 qm/t
» H : G =	1,74 »
» Z : H =	39,7 kg/qm
» $Z : G_1$ =	132,4 kg/t
» Z : G =	69,2 »

—k.

1 C + C 1 . IV . T. ⊏ . G.-Lokomotive der Chesapeake und Ohio-Bahn.

(Railway Age Gazette 1912, April, S. 799. Mit Lichtbild.)

Vierundzwanzig Lokomotiven dieser Bauart wurden seitens der Chesapeake und Ohio-Bahn bei der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft bestellt, nachdem sich eine im Juli 1910 von dieser gekaufte gleichartige, aber mit Nafsdampf arbeitende Lokomotive als geeignet erwiesen hatte, bei Beförderung der Güterzüge auf der eine gröfste Steigung von 11,4 ‰ aufweisenden Hinton-Abteilung an die Stelle der 1 D-Lokomotive von 89,5 t Betriebsgewicht zu treten. Der Kessel ist mit einer 1981 mm langen Verbrennungskammer versehen, die letzte Triebachse konnte deshalb vor der Feuerkiste liegen und ohne Verwendung aufsergewöhnlich langer Heizrohre eine ungewöhnlich tiefe Lage des Stehkessels und damit ein besserer Wasserumlauf erreicht werden. Die hintere in Bogen einstellbare Laufachse hat Aufsenlager, eine Bauart, die leichten und sichern Lauf der Lokomotive gewährleistet.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d	559 mm
» » Niederdruck- » d_1	889 »
Kolbenhub h	813 »
Kesselüberdruck p	15,8 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2130 mm
Feuerbüchse, Länge	2746 »
» , Weite	2442 »
Heizrohre, Anzahl	244 und 36
» , Durchmesser	57 » 140 mm
» , Länge	7315 »
Heizfläche der Feuerbüchse	31,96 qm
» » Heizrohre	434,21 »
» » die Feuerbrücke stützenden Siederohre	2,14 »
» des Überhitzers	84,63 »
Heizfläche im Ganzen H	552,94 qm
Rostfläche R	6,71 »
Triebraddurchmesser D	1422 mm
Triebachslast G_1	153,09 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	181,44 t
» des Tenders	73,94 t
Wasservorrat	34,07 cbm
Kohlenvorrat	13,06 t
Fester Achsstand der Lokomotive	3048 mm
Ganzer » » »	14884 »
Ganzer » von Lokomotive und Tender	24619 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}75\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	42341 kg
Verhältnis H : R =	82,4
» $H : G_1$ =	3,61 qm/t
» H : G =	3,05 »
» Z : H =	76,6 kg/qm
» $Z : G_1$ =	276,6 kg/t
» Z : G =	233,4 »

Bei der durchschnittlichen Geschwindigkeit von 27,4 km/St leisten 25 Lokomotiven dieser Bauart dasselbe, wie 44 1 D-Lokomotiven; die Zahl der täglich auf der Hinton-Abteilung verkehrenden Güterzüge konnte deshalb um 17 verringert werden. Da der überhitzte Dampf in den Zylindern mit Verbundwirkung arbeitet, braucht die 1 C + C 1-Lokomotive für das tkm weniger Kohle, als die 1 D-Lokomotive, die Beschickung des Feuers ist also nicht erschwert. Durch genaue Aufschreibungen wurde festgestellt, dafs sich die Kosten der Güterbeförderung auf der Hinton-Abteilung nach Einstellung der 25 1 C + C 1-Lokomotiven unter Zugrundelegung der geleisteten tkm um 37,5 % verringert haben.

—k.

D . II . t . ⊏ . G.-Tenderlokomotive der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1912, Mai, Nr. 18, S. 697. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die nach Entwürfen der Maschinenbauanstalt »Uniongiefserei« in Königsberg gebaute Lokomotive ist den Anforderungen eines schweren Verschiebe- und kürzern Schlepp-Dienstes besonders angepafst; sie wurde neben der bisher vornehmlich für Verschiebezwecke benutzten 1 C . G.-Tenderlokomotive eingeführt, weil sich mit der zunehmenden Dichte des Güterverkehres und mit der Vergröfserung der Tragfähigkeit der Güterwagen auch die Anforderungen an den Verschiebedienst in den Güterbahnhöfen gesteigert haben. Wegen ihrer verhältnismäfsig grofsen Rostfläche ist die Lokomotive auch für Schleppzüge im Zugdienste auf kurze Strecken mit Vorteil zu verwenden.

Die etwas nach vorn geneigten Zylinder liegen aufsen, die Kolben wirken auf die zweite Achse, die Dampfverteilung erfolgt durch oberhalb der Zylinder liegende Flachschieber und Heusinger-Steuerung.

Die ersten drei Achsen sind fest gelagert, die hintere kann sich um 20 mm nach jeder Seite verschieben. Zur weitern Erleichterung der Bogenfahrt sind die Spurkränze der zweiten Achse um 10 mm schwächer gedreht als die Regelspurkränze. Die Rahmen sind 20 mm stark und kräftig versteift.

Die hintern Federenden der ersten Achse sind durch einen Querhebel verbunden, während zwischen der zweiten und dritten Achse, sowie zwischen dieser und der vierten Achse je Längshebel angeordnet sind. Die Lokomotive ist mit einer Handhebelbremse von Exter ausgerüstet und erhält nach Bedarf Heberlein-, Westinghouse- oder Knorr-Bremse, sowie Dampfheizeinrichtung. Alle Räder werden einseitig gebremst.

Die Höchstgeschwindigkeit der Lokomotive ist auf 45 km/St festgesetzt. Bei Versuchsfahrten wurde ein 1147 t schwerer Zug auf einer Steigung von 10,5 ‰ mit geringer Geschwindigkeit, ein Zug von 832 t Gewicht in der Ebene und auf geringen Steigungen mit 40 km/St Geschwindigkeit befördert. Dabei war der Gang der Lokomotive vollständig ruhig, auch lief sie vorwärts und rückwärts ohne Stofs in die Krümmungen ein.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	500 mm
Kolbenhub h	600 »
Kesselüberdruck p	12 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1400 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2450 »
Feuerbüchse, Länge	1650 »
Heizrohre, Anzahl	209
» , Durchmesser	41/46 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	8,7 qm
» » Heizrohre	107,7 »
» im Ganzen H	116,4 »
Rostfläche R	1,7 »
Triebraddurchmesser D	1250 mm
Triebachslast G_1, zugleich Betriebsgewicht G	60,4 t
Leergewicht	46,18 t
Wasservorrat	7 cbm
Kohlenvorrat	2,5 t
Fester Achsstand	3650 mm
Ganzer »	5275 »
Ganze Länge der Lokomotive	11100 »
Zugkraft $Z = 0{,}6\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$ =	8640 kg
Verhältnis H : R =	68,5
» $H : G_1 = H : G$ =	1,93 qm/t
» Z : H =	74,2 kg qm
» $Z : G_1 = Z : G$ =	143,0 kg/t

—k.

Selbsttätige Kuppelung Leduc-Lambert.

(Génie civil 1912, Bd. LXI, Nr. 2, 11. Mai, S. 28. Mit Abbildungen.)

Alle Fahrzeuge der elektrischen Linie von Villefranche nach Bourg-Madame*) haben selbsttätige Kuppelung von Leduc-Lambert, die zugleich Stofs- und Zug-Vorrichtung bildet. Jeder Wagen hat zwei vollständige Vorrichtungen, deren jede aus einem am Ende mit Ausbauchung versehenen stählernen Zapfen und einer im äufsern Teile kegelförmig ausgeweiteten Hülse besteht. Bei geschlossener Kuppelung ist die Verbindung zwischen dem Zapfen eines Wagens und der entsprechenden Hülse des andern durch stählerne Kugeln gesichert, die im Innern der Hülse hervorragen und so die Ausbauchung des Zapfens einschliefsen. Die Kugeln stecken in einem mit Gegengewichtshebel fest verbundenen Ringe, der sich in einem kreisförmigen Gehäuse mit ebenso vielen Höhlungen, wie Kugeln vorhanden sind, drehen kann. Wenn das Gegengewicht vor dem Kuppeln gehoben ist, befinden sich die Höhlungen den Kugeln gegenüber, die zurücktreten, um die Ausbauchung des Zapfens durchzulassen. Wenn dieser hinten in der Hülse ankommt, befreit er das Gegengewicht, das den Ring durch die Schwerkraft dreht und die Kugeln aus den Höhlungen gegen den Zapfen treibt. Um die Kuppelung zu lösen, hebt man das Gegengewicht mit einer an der Seite des Wagens angebrachten Kette, so dafs die Kugeln neben die Höhlungen des festen Teiles zurückgebracht werden. Die Stofsvorrichtung besteht aus einer am Grunde des Zapfens durch eine Feder gehaltenen Scheibe, die bei geschlossener Kuppelung an das Innere des ausgeweiteten Kegels der entsprechenden Hülse stöfst, so dafs bei einem Stofse die Feder ins Spiel tritt. B—s.

*) Organ 1912, S. 407.

Signale.

Lokomotiv-Signalanzeige-Vorrichtung von Raven.

(Engineer 1912, Nr. 2935, 29. März, S. 330. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel LII.

Auf dem Richmond-Zweige der englischen Nordost-Bahn ist eine von V. L. Raven entworfene Lokomotiv-Signalanzeige-Vorrichtung eingerichtet. Im Führerhause der Lokomotive befindet sich links ein Wiederholung-Signalflügel, rechts eine Glocke. Ungefähr 150 m vor jedem Vorsignale liegt in der Mitte des Gleises von 1,219 m Spur eine ungefähr 9 m lange, stählerne Anschlagschiene von ⊤-förmigem Querschnitte (Abb. 3, Taf. LII) mit geneigten Enden. Unmittelbar vor jedem Vorsignale befindet sich ein ähnlicher Anschlag. An der Lokomotive hängt eine Stütze, in deren Mitte sich ein Schuh befindet. Vor und hinter dem Schuhe ist eine metallene Bürste angeordnet. Der Schuh und Bürsten tragende Rahmen wird durch Federn an jeder der vier Ecken niedergehalten. Der Schuh ist an den Enden mit Gelenken versehen, und in seiner Mitte befindet sich eine innerhalb der Feder arbeitende senkrechte Stange, die mit einem Schalter im Schalterkasten der Stütze verbunden ist. Der Schuh läuft über die Rampen, und die Bürsten reinigen sie.

Während der Fahrt zwischen dem letzten Hauptsignale an einem Signalkasten und dem Vorsignale des nächsten steht das Wiederholungsignal in der »Fahrt«-Grundstellung schräg nach unten. Sobald der Schuh auf die etwa 150 m vor dem Vorsignale liegende »Warnungsrampe« kommt, hebt sich die senkrechte Stange und dreht den Schalter. Dieser schliefst den Glocken-Stromkreis, so dafs die Glocke läutet, und öffnet den Stromkreis für das Wiederholungsignal, so dafs der Flügel nicht länger angezogen und niedergehalten wird, sondern sich hebt und die wagerechte »Halt«-Stellung annimmt. Die Glocke läutet auch noch, nachdem der Schuh beim Abgange von der Rampe gesunken ist.

Am Ortsignale und dem etwa vorhandenen Ausfahrsignale

und auch an den etwa vorgeschobenen Ausfahrsignalen befindet sich ebenfalls eine Rampe. Diese Hauptsignal-Rampen sind, wie die am Vorsignale selbst, nicht aber die Warnungsrampe von der Erde stromdicht getrennt und mit den Hebeln ihrer Signale elektrisch verbunden. Wenn die Signale auf »Halt« stehen, ist die Rampe stromlos, wird aber durch einen Schalter am Hebel im Stellwerke mit einem Stromspeicher beim Signalkasten verbunden, wenn der Hebel gezogen wird. Die Vorsignal-Rampe ist mit den Hauptsignal-Rampen in Reihe geschaltet und wird erst erregt, wenn die Hebel für die Hauptsignale gezogen werden. Die Warnungsrampe kann jedoch nicht erregt werden, und die Glocke ertönt dort immer.

Wenn eine Lokomotive mit läutender Glocke auf eine Vorsignal-Rampe fährt und die Hauptsignale auf »Fahrt« stehen, wird die Rampe erregt, der Glocken-Stromkreis geöffnet, die Glocke schweigt, der Anker auf der Stange des Wiederholungsignales wird angezogen, der Flügel senkt sich. Wenn jedoch die Hauptsignale auf »Halt« stehen, wird die Rampe nicht erregt, und so der Glocken-Stromkreis wieder geschlossen, wenn der Schuh sinkt, die Glocke läutet weiter, auch fällt das Wiederholungsignal nicht auf »Fahrt«.

Zwischen Vor- und Ort-Signal liegt eine »Zwischenrampe«, die ebenfalls mit den Hauptsignalen in Reihe geschaltet ist und dem Führer anzeigt, ob die beim Überfahren des Vorsignales auf »Halt« stehenden Hauptsignale inzwischen auf »Fahrt« gestellt sind, oder noch auf »Halt« stehen. Die Rampe bei den Hauptsignalen ist ungefähr 18 m lang. Sobald die Lokomotive auf die Rampe bei einem auf »Halt« stehenden Ortsignale kommt, schweigt die Glocke, der Führer weifs genau, wo er ist, und hält an. Das Wiederholungsignal bleibt gehoben, bis das Signal gesenkt wird.

Die Ortsignal-Rampe wird selbst durch Senken des Signales nicht erregt, wenn nicht das etwa vorhandene Ausfahrsignal ebenfalls auf »Fahrt« steht. In diesem Falle fordert die Signalordnung, dafs das Ortsignal auf »Halt« gehalten werde, bis der Zug fast zum Stillstande gebracht ist. Um diesen Bedingungen zu entsprechen und dem Führer gewissermafsen ein Warnungsignal zu geben, ist ein Druckschlüssel im Signalkasten vorgesehen, der, wenn er vorübergehend gedrückt wird, den Stromkreis durch die Rampe schliefst und das Wiederholungsignal senkt und hebt. Dieser Stromkreis kann jedoch nur geschlossen werden, wenn das Ortsignal gesenkt ist, da sonst die Rampe stromlos bleiben würde. Der Führer zieht dann nach dem Ausfahrsignale vor, und sobald die Lokomotive von der Rampe fährt, wird der Glocken-Stromkreis wieder geschlossen, und die Glocke läutet weiter, bis das Ausfahrsignal erreicht ist, wo die am Ortsignale möglichen Zustände wiederholt werden. Falls die Lokomotive die Rampe bei den Ort- oder Ausfahr-Signalen überführe, würde die Glocke läuten, und der Führer müfste zurücksetzen, bis die Glocke durch den auf die Rampe laufenden Schuh abgestellt würde.

Unter dem Wiederholungsignale befindet sich ein Fahrstrafsenzeiger, der an einer Abzweigung anzeigt, ob die Fahrstrafse für links oder rechts gestellt ist. In der Grundstellung, wenn das Wiederholungsignal gesenkt ist, zeigt der Zeiger nach links, auch wo keine Abzweigung ist. Wenn die Fahrstrafse für rechts gestellt ist, werden die Pole des Ankers des Zeigers umgekehrt, und der Zeiger zeigt nach rechts. B—s.

Blockung des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn.

G. Gibbs.

(Electric Railway Journal 1911, Bd. XXXVII, 3. Juni, Nr. 22, S. 961.)

Der Neuyork-Endzweig der Pennsylvaniabahn hat eine Blockung mit selbsttätigen Signalen und Übergriffen von derselben Länge, wie die Blockstrecken. Die Länge der Blockstrecken beträgt 150 % der Bremslänge. Bei jeder Blockstelle in den Tunneln ist ein Bremsanschlag angebracht, der die Zugbremsen beim Überfahren eines »Halt«-Signales selbsttätig anlegt. Zwischen dem Hauptbahnhofe und der Long-Island-Zufahrt der Ost-Flufs-Tunnel ist die Blockung derart eingerichtet, dafs jedes der vier Tunnelgleise im Bedarfsfalle in umgekehrter Richtung befahren werden kann. Die Nord-Flufs-Tunnel haben dieselbe Einrichtung mit besonderen selbsttätigen Signalen für umgekehrte Fahrten. Die Neigungen sind derart, dafs die Teilung der Signale für umgekehrte Fahrten nicht dieselbe sein konnte, wie für die gewöhnlichen.

Die Wiesen-Strecke hat selbsttätige Flügel-Blocksignale ohne Bremsanschlag. Bei jeder Blockstelle sind vollständige Signaleinrichtungen für umgekehrte Fahrten vorgesehen. Die Drehbrücke über den Hackensack-Flufs in der Mitte der Strecke ist mit den üblichen Brücken- und Signal-Verschlüssen versehen, Weichenanlagen der Gleise der östlichen Zufahrt zur Brücke ermöglichen umgekehrte Fahrten östlich oder westlich von diesem Punkte.

Die Signale in den Tunneln und dem bedeckten Teile des Hauptbahnhofes sind gufseiserne Gehäuse mit farbigen Linsen, hinter denen je zwei nebengeschaltete Glühlampen von je vier Kerzen angebracht sind. In besonderen Gehäusen nahe den Signalen untergebrachte Magnetschalter wenden den Strom von Lampe zu Lampe und ändern so die gezeigten Farben, wenn sie durch Handhabung der Steuerhebel, oder durch die Wirkung der Züge auf den Schienenstromkreis, oder durch beides erregt oder stromlos werden.

Im offenen Teile des Hauptbahnhofes sind wegen des beschränkten Raumes und der Gleichförmigkeit Lampensignale mit besonderen bedeckten Linsen und Lampen von hoher Kerzenstärke, aufserhalb des Hauptbahnhofes und der Tunnel wegen der höhern Geschwindigkeit und der erforderlichen gröfsern Sichtweite Flügelsignale angewendet. B—s.

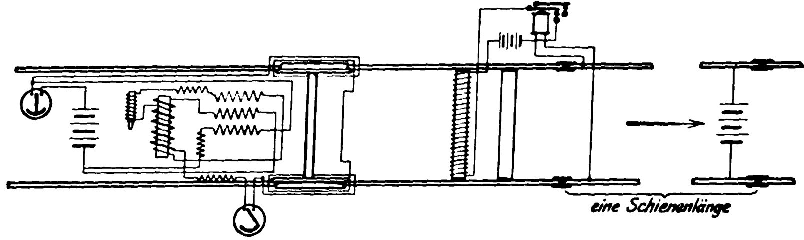
Betrieb in technischer Beziehung.

Selbsttätige Zugbremse von Waldron.

(Railway Age Gazette 1911, II, Band 50, 16. Juni, Nr. 24, S. 1406. Mit Abbildung.)

Bei der auf der Vorort-Schnellbahn in Neuyork erprobten selbsttätigen Zugbremse von Waldron (Textabb. 1) liegen am Anfange jeder Blockstrecke zwischen den Schwellen und unter den Schienen, stromdicht von ihnen getrennt, ein Elektromagnet und über ihm ein Dauermagnet. Ersterer erhält seinen Strom von einem durch den Schienenstromkreis in der von ihm geschützten Blockstrecke geregelten Stromspeicher. Dieser

Abb. 1. Selbsttätige Zugbremse von Waldron.



Strom hat 2,5 W. Wenn die vorliegende Blockstrecke besetzt und der Schienenstromkreis geöffnet ist, fliefst kein Strom durch den Elektromagneten.

Die Vorrichtung auf der Lokomotive oder dem Triebwagen enthält eine kleine Drahtspule um jedes Rad der Vorderachse. Diese Spulen können 10 cm oder mehr über Schienenoberkante, müssen aber unter der Wagenachse liegen. Sie sind am Drehgestelle befestigt, und lassen Raum für die Bewegung der Räder und Bremsschuhe. Die Vorrichtung enthält ferner einen Abspanner, eine Drosselspule, eine am Ventile in der Bremsleitung befestigte Solenoidspule und einen Stromspeicher mit einer elektromotorischen Kraft von nicht über 100 V. Stromspeicher, Abspanner, Drosselspulen, Solenoidspule und Radspulen sind in Reihe in einen geschlossenen Stromkreis geschaltet, der im Ruhezustande vom Speicherstrome durchflossen wird. In diesem Zustande ist die Solenoidspule erregt, ihr Anker angezogen, und das Ventil in der Bremsleitung bleibt geschlossen.

Wenn eine Lokomotive den Magneten zwischen den Schienen überfährt und die vorliegende Blockstrecke frei ist, wirkt der Strom in der unmittelbar unter dem Dauermagneten liegenden Gleisspule der wirksamen Kraft, die der Dauermagnet auf die Vorrichtung auf dem Fahrzeuge ausüben würde, so stark entgegen, dafs der Strom in der Solenoidspule auf dem fahrenden Fahrzeuge nicht geschwächt, sondern eher verstärkt wird. Der Anker wird daher in der angezogenen Stellung gehalten; die Bremsen werden nicht angelegt. Wenn aber die vorliegende Blockstrecke besetzt, der Schienenstromkreis geschlossen und die Gleisspule stromlos ist, wirkt der Kraft des Dauermagneten nichts entgegen. Überfährt ihn dann eine Lokomotive, so erregt er im Radspulen-Stromkreise einen Strom, der dem Speicherstrome dieses Stromkreises mit dem Erfolge entgegenwirkt, dafs die Solenoidspule stromlos wird, ihr Anker fällt und die Bremsen angezogen werden.

Der Stromverbrauch der Vorrichtung auf der Lokomotive überschreitet nicht 1 W. Als Stromspeicher auf dem Zuge würden einige Trockenzellen für eine Hin- und Rückfahrt von Neuyork nach Chikago genügen. Die ganze bei den Versuchen verwendete Vorrichtung auf dem Zuge ist in einem 30 cm langen, 30 cm breiten und 13 cm hohen Kasten enthalten.

B—s.

Besondere Eisenbahn-Arten.

Elektrische Bahn von Villefranche nach Bourg-Madame in Frankreich.

(Génie civil 1912, Bd. LXI, Nr. 1, 4. Mai, S. 1 und Nr. 2, 11. Mai, S. 25. Mit Abbildungen.)

Die der französischen Südbahn bewilligte, 55,96 km lange elektrische Linie von Villefranche-de-Conflent nach Bourg-Madame im Departement Ostpyrenäen beginnt in Bahnhof Villefranche-Vernet-les-Bains, dem Endpunkte der Linie von Perpignan nach Villefranche, in 427 m, steigt das Tal des Tet hinauf, überschreitet den Col de la Perche in 1592 m und endigt in Bourg-Madame in 1143 m Meereshöhe einige hundert Meter von der spanischen Grenze. Die Spur ist 1 m. Mit Rücksicht auf spätere Einrichtung der Regelspur auf der 6,2 km langen Strecke von Villefranche bis Joncet wurde hier der kleinste Halbmesser auf 300 m, die steilste Neigung auf 25 $^0/_{00}$ festgesetzt. Beim endgültigen Verlegen des Gleises hat man jedoch ausnahmsweise die Rampen vor und hinter der Haltestelle Serdinya auf 33 $^0/_{00}$ gebracht, um die Ausweichgleise wagerecht legen zu können. Auf der Strecke von Joncet bis Bourg-Madame beträgt der kleinste Krümmungshalbmesser 80 m, die steilste Neigung 60 $^0/_{00}$. Diese Strecke enthält auf dem östlichen Abhange eine zweigeschossige Überführung und eine Hängebrücke von 234 m Spannweite, auf denen der Tet in km 18,1 und km 24,5 überschritten wird.

Das Elektrizitätswerk liegt in Cassagne bei km 24 auf 1196 m Höhe und benutzt die Wasser des obern Tet. Das Niederschlagsgebiet umfafst die ganze sumpfige Hochebene des Carlitte; die Wasser werden hinter einer 13 m hohen Staumauer gesammelt, die ungefähr 13 bis 14 Millionen cbm fafst.

Die Bahn hat fünf Unterwerke in Villefranche, Thues-les-Bains, Odeillo, Err und Bourg-Madame. Elektrizitätswerk und Unterwerke liefern Gleichstrom von 850 V in eine seitliche Stromschiene; die mittlere Entfernung zwischen zwei Speisepunkten beträgt ungefähr 11 km. Die Unterwerke sind mit dem Hauptwerke durch eine doppelte Dreiwellen-Leitung von 20000 V verbunden und speisen alle in Nebenschaltung die von einem Ende der Bahn bis zum andern durchgehende Stromschiene.

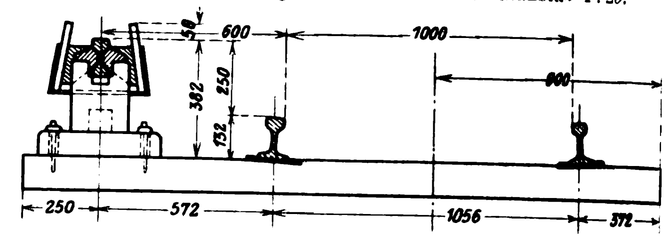
Die doppelte Hochspannungsleitung enthält sechs Leiter aus je einem Kabel aus Siliciumbronze mit sieben Drähten von 10 qmm Querschnitt; zwischen Joncet und Villefranche sind versuchsweise Kabel aus Aluminium mit neunzehn 1,1 mm dicken Drähten von 1,6 Ω/km Widerstand für das einfache Kabel verwendet. In den Tunneln liegen zwei bewehrte Bleikabel, die mit Klammern am Tunnelgewölbe befestigt sind. Jedes dieser Kabel hat drei gleichlaufende Leiter von je 10 qmm Querschnitt. An einem Ende jedes Tunnels ist ein gemauertes Blitzableiterhaus errichtet. Um einen schadhaften Abschnitt schnell ausschalten oder die Belastung einer Linie auf die andere übertragen zu können, hat man sechs Trennstellen, beim Elektrizitätswerke und bei jedem der fünf Unterwerke eingerichtet. Diese Trennstellen bestehen aus einem auf vier Pfählen 7,6 m über dem Erdboden ruhenden, wagerechten Metallrahmen, der aufser den stromdichten Stützen Streckentrenner mit Hörnern und Öffnung in der Luft trägt, die vom Erdboden aus bedient werden.

Das Elektrizitätswerk verfügt über 380 m Nutzgefälle vom Stauweiher bis zu dem Becken für die Saugrohre der Turbinen. Der etwa 4,5 km lange Zuführungsgraben des Speisebeckens

vom Tet durchzieht zwei offene Klärbecken, und ist vom letzten Klärbecken bis zum Speisebecken der Unterhaltung wegen doppelt. Vier je 1 km lange, oben genietete, unten aus Schweifsstahl bestehende, aufsen 400 mm starke Druckleitungen führen zur gufsstählernen Kammer im Kellergeschosse des Elektrizitätswerkes, von der aus je eine Steigleitung zu jedem der vier Pelton-Räder im Maschinensaale führen. Die Verteilungsvorrichtung jedes Rades besteht aus einer bronzenen Strahlvorrichtung mit senkrecht nach oben gerichteter, durch Ausgleichkolben geregelter Düse. Vom Austritte der Turbine wird das Wasser durch ein Saugrohr in das Unterbecken mit Überlauf in den Tet entleert. Die Turbinen leisten je 1500 PS bei 375 Umläufen in der Minute und sind durch Muffen mit vier Doppel-Stromerzeugern von je 650 KW gekuppelt, die nach Belieben Gleichstrom von 850 V für unmittelbare Speisung der Stromschiene, oder Sechswellen-Strom von 600 V und 25 Schwingungen in der Sekunde liefern, der durch feststehende Umformer in Dreiwellen-Strom von 20000 V für die Speisung der Unterwerke verwandelt wird. Diese enthalten zwei durch je einen feststehenden Abspanner mit Sechswellen-Strom von 600 V gespeiste Umformer von je 600 KW und 250 Umläufen in der Minute. Stromerzeuger und Umformer haben eine Nebenschlufs- und eine Reihen-Feldwickelung; letztere erhöht die Spannung dieser Maschinen von 800 V bei Leerlauf auf 850 V bei voller Belastung und wirkt so auf die Schlüpfung der Umformer, dafs der für schwache Belastungen negative Winkel mit Zunahme der Leistung immer mehr verschwindet und für starke Belastungen positiv wird. Diese Veränderung der Schlüpfung ergibt in Verbindung mit der Selbsterregung der feststehenden Auf- und Abspanner und der Hochspannungsleitung unveränderliche Spannung an den Speisepunkten der Stromschiene. Das Magnetgestell der Stromerzeuger trägt aufser den acht Hauptschenkeln acht mit einer Reihenwickelung versehene Hülfspole, die bei unveränderlicher Bürstenstellung tadellose Stromwendung selbst bei höchster Überlastung der Maschine sichern.

Die stromdichten Stühle der 39 kg/m schweren Doppelkopf-Stromschiene (Textabb. 1) bestehen aus je einem Blocke

Abb. 1. Anordnung der Stromschiene. Mafsstab 1:25.



aus verglastem Steingute, oben mit Einschnitt zur Aufnahme der Stromschiene und der sie haltenden Keile. Auf fünf je 11 m lange Schienen kommen durchschnittlich 16 Stühle. Diese ruhen auf mit Schwellenschrauben auf den Schwellen befestigten, mit Teeröl getränkten kiefernen Klötzen. Die Lage des Stuhles ist durch einen Rohrdollen gesichert. Die Schiene ruht auf dem Stuhle mit einer die Reibung mindernden Unterlegplatte, und wird durch zwei gufseiserne Keile mit Reibung mindernden Belage gehalten.

An den Wegeübergängen in Schienenhöhe, an den Weichen und Drehscheiben haben die beiden Enden der unterbrochenen Stromschiene gufseiserne schiefe Ebenen für die Stromabnehmer. In Kästen längs des Gleises sind Streckentrenner angeordnet, durch die man einzelne Gleisgruppen der Bahnhöfe oder der Strecke ausschalten kann.

Die Stromschienen sind je in der Mitte fest und an den Enden mit Schienenauszügen versehen. Aufserdem werden in einzelnen Bogen von kleinem Halbmesser oder grofser Länge eine Anzahl von stromdichten Stühlen in passender Teilung zwischen zwei gufseisernen Winkeln mit zwischengelegten Klötzen aus hartem Holze festgehalten.

Zum Schutze von Menschen und Tieren ist die Stromschiene in den Bahnhöfen und an den Wegeübergängen in Schienenhöhe mit zwei seitlichen geneigten Brettern versehen.

Die elektrische Verbindung der Stromschienen und der als Stromrückleitung dienenden Fahrschienen ist durch eine zwischen die vorher gereinigten Berührungsflächen der Schienen und Laschen gebrachte, leitende Masse hergestellt. Die Fahrschienen sind 12 m lange, 30 kg/m schwere Breitfufsschienen mit Winkellaschen.

B—s.

Bücherbesprechungen.

Die österreichische automatische Vakuum-Güterzugbremse in ihrem wahren Lichte. Luftsauge- oder Druckluftbremsen? Von R. Bruck. Wien 1912, L. Wutschel.

Die Druckschrift verdankt ihre Entstehung dem Wunsche des Verfassers, für die Güterzüge eine Luftdruckbremse eingeführt zu sehen, da die Einführung der Luftsaugebremse die österreichischen Bahnen von den sie umgebenden Netzen zu scharf absondern würde, nach seiner Ansicht die Luftdruckbremse auch folglich vorzuziehen sei. Bei der Erörterung dieser Fragen werden die Eigenschaften der Bremsen sehr eingehend erörtert.

Nach unserem Gefühle überschreitet die äufsere Gestalt der wirtschaftlich wie technisch höchst wichtigen und daher förderlichen Erörterungen die Grenzen sachlicher Behandelung, indem sie in zu scharfen Ton verfällt und auch Anfechtungen ausspricht, die mindestens nicht genügend begründet sind; auch ist die Ausdrucksweise nicht durchaus einwandfrei. Die Schrift ist eine scharfe Kampfschrift, und als solche gewifs nicht jedem Leser sinnesgleich. Sie führt aber unter Überwindung dieser Mängel gründlich in die Bauart der Saugebremsen ein und gibt auch sonst manche Fingerzeige über das österreichische Bremswesen.

Ein Beitrag zur Lösung des Wiener Verkehrsproblemes. Von Ing. Architekt R. Ferge, Bauadjunkt der k. k. Nordwestbahndirektion. Umlegung der Vollbahn-Verkehrslinien zum Zwecke der Errichtung eines Hauptbahnhofes und der Erweiterung und besseren Nutzbarmachung der Stadtbahn für den Personen- und Güter-Verkehr. Ergänzter Sonderdruck aus der Zeitschrift des «österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines». Jahrgang 1912, Nr. 21. Wien 1912, Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H. Preis 1 Krone.

Wien wird seit Jahren von der Frage der Verbindung der Hauptbahnen, Anlage eines Hauptbahnhofes und Ausgestaltung des inneren Verkehrs stark bewegt*). Aber auch für weitere Kreise sind die Vorgänge von erheblicher Bedeutung, einerseits da mit der Ausführung der Vorschläge ein Durchgangsverkehr durch Wien eröffnet werden würde, anderseits weil schwierige technische und wirtschaftliche Fragen von allgemeiner Bedeutung angeschnitten werden.

Die vorliegende Schrift, die vor allem auch die Stufen der Überführung des heutigen Zustandes in den geplanten eingehend behandelt, bietet jedem Verkehrstechniker reiche Anregung.

*) Organ 1911, S. 231.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 23. Heft. 1912. 1. Dezember.

Die neue Weichselbrücke bei Marienwerder.

Rhotert, Regierungs- und Baurat in Danzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 15 auf Tafel LIV und Abb. 1 bis 6 auf Tafel LV.

1. Einleitung.

Der Plan zur Ausführung der Bahnverbindung von Schmentau nach Riesenburg mit Überbrückung der Weichsel wurde bei seinem Bekanntwerden von allen beteiligten Bevölkerungskreisen mit Freude und Dankbarkeit begrüfst, in ihm wurde das lang ersehnte Mittel erblickt, vermöge dessen die Stadt Marienwerder, der Sitz der Regierung, des Oberlandesgerichts und einer Anzahl sonstiger Behörden, aus ihrer abgeschlossenen Lage auf der rechten Weichselseite endlich befreit werden konnte. Auch vom Standpunkt der Förderung des Deutschtums in den Ostmarken versprach man sich von dem Baue dieser Bahnstrecke Erspriefsliches, hebt doch jede neue Verkehrsangliederung der Provinz Westpreufsen an rein deutsche Kreise Ostpreufsens, wie sie bei Weiterführung der Bahn von Riesenburg nach Osten erfolgen kann, unzweifelhaft die wirtschaftliche, kulturelle und volkstümliche Entwickelung unserer Heimatprovinz.

Angesichts dieser Bedeutung des Werkes scheint es angebracht, einen kurzen Rückblick auf Entstehung und Anlage der bisherigen Eisenbahnbrücken im Weichselgebiete zu werfen, die durch die Ostbahn bei Dirschau und Marienburg, durch die Bahn Posen-Insterburg bei Thorn, durch die Strecke Laskowitz-Graudenz bei Graudenz und durch die Strecke Fordon-Culmsee bei Fordon nötig wurden.

1. A) Die Weichselbrücke bei Dirschau und die Nogatbrücke bei Marienburg.

Seit der Angliederung der Ostprovinzen war der Weichselstrom für den preufsischen Staat mehr und mehr eine Scheidelinie zwischen den hüben und drüben aufblühenden Landesteilen geworden. War schon in gewöhnlichen Zeiten der Verkehr zwischen den Ufern ein beschwerlicher, so stockte er in Zeiten des Eisganges und Hochwassers oft viele Tage ganz. Versuche, den Strom durch feste Überbrückungen dauernd in Fesseln zu schlagen, waren meist vergeblich gewesen. Eine im 14. Jahrhundert von den Ordensrittern bei Marienburg erbaute hölzerne Brücke war im Anfang des 18. Jahrhunderts von den Fluten zerstört worden. Weitere Brücken bei Thorn, deren erste 1433 durch den damaligen Hochmeister erbaut wurde, verfielen dem gleichen Schicksale. Die letzte dieser Pfahlbrücken, mehrmals zerstört oder beschädigt und wieder erneuert, verbrannte. Daher war es ein nicht hoch genug zu veranschlagendes Verdienst der preufsischen Staatsverwaltung, dafs sie schon in den vierziger Jahren, zu einer Zeit, wo es noch keine weitgespannte eiserne Eisenbahnbrücke gab, an die Vorarbeiten zur Erbauung der Brücken im Zuge der Staatsbahnlinie Berlin-Königsberg über Weichsel und Nogat herantrat. Wenn auch über die Vorarbeiten zu diesen nach damaligen Verhältnissen gewaltigen Entwürfen geraume Zeit verging, konnte doch der erste Spatenstich im September 1845 getan werden. Leider griff die den Ereignissen des Jahres 1848 voraufgehende, in gewissem ursächlichem Zusammenhange mit diesen stehende, wirtschaftliche und politische Gärung auch in den Fortgang der Vorarbeiten für den Bau der Staatsbahn Berlin-Königsberg störend ein; in ihrer Folge erschien 1847 eine allerhöchste Kabinettsorder, laut der die Arbeiten an den Brücken zwischen Dirschau und Marienburg bis auf Weiteres einzustellen waren, erst 1850 konnte mit der Weiterführung begonnen werden. Der Bau dauerte sieben Jahre, bis am 12. Oktober 1857 der erste Eisenbahnzug über die Brücke fuhr. Die Verhältnisse der zu überbrückenden Ströme haben es nötig gemacht, den Öffnungen eine grofse, damals ungewöhnliche Weite zu geben, die bei der Dirschauer Brücke 121,15, bei der Marienburger 97,9 Meter betrug. Der Überbau war bei beiden Brücken eingleisig, und bei beiden wurde die Fahrbahn während der Zugpausen von Fuhrwerken mitbenutzt. Die eisernen Überbauten haben Gitterträger. An Baukosten erforderten beide Brücken zusammen 14 Millionen. Zur Sicherung der Bauwerke und des Eisenbahndammes in den ausgedehnten Niederungen von Marienburg und Elbing wurden während des Baues der Brücken umfangreiche Strom- und Deich-Regelungen mit etwa 12 Millionen Mark Aufwand vorgenommen.

Als wesentlicher Urheber des grofsen Werkes ist der Oberbaurat Lentze zu nennen. Ihm gebührt das grofse Verdienst, die bis dahin stets bezweifelte Möglichkeit der Überbrückung unserer grofsen nordischen Ströme mittels fester, weitgespannter Brücken zuerst in die Tat umgesetzt zu haben.

1. B) Die Weichselbrücke bei Thorn.

Auf dem linken Weichselufer gegenüber der Stadt Thorn vereinigen sich die Linien Posen-Thorn und Bromberg-Alexandrowo in einem Bahnhofe, mit dem die Linie Thorn-Insterburg auf dem rechten Weichselufer durch eine feste Brücke über die Weichsel zu verbinden war. Der Weichselübergang mufste aus militärischen Rücksichten oberhalb der Festung Thorn erfolgen. Die elf Flutöffnungen erhielten je 34,52 m lichte Weite, eine 40,88 m. Die eigentliche Strombrücke hat fünf Öffnungen von 94,16 m und eine von 34,52 m, die ganze Brücke eine Länge von 972 m.

1. C) Die Weichselbrücke bei Graudenz.

Im Jahre 1876 wurde mit dem Baue der Weichselbrücke bei Graudenz in der Linie Graudenz-Laskowitz begonnen. Ähnlich wie bei Thorn waren auch hier eine Fahrstrafse für Strafsenfuhrwerke und aufserhalb der Hauptträger Fufswege vorgesehen. Im Wesentlichen entspricht die Brücke dem Vorbilde von Thorn. Sie erhielt zur Erzielung der nötigen Durchflufsweite elf gleiche Öffnungen. Die Gesamtlänge der Brücke zwischen den Stirnen der Landpfeiler beträgt 1092 m. Das Eisen aller Überbauten wiegt 8300 t. Die Kosten der Brücke stellten sich auf rund 5 Millionen M. Die Brücke wurde in den vier Jahren 1876—1879 fertiggestellt.

1. D) Die zweite Weichselbrücke bei Dirschau und die zweite Nogatbrücke bei Marienburg.

Als gegen Ende der sechziger Jahre das zweite Gleis der Ostbahn gebaut wurde, blieben in der sonst zweigleisigen Eisenbahn die beiden Brücken bei Dirschau und Marienburg eingleisig, genügten aber so dem Verkehre bald nicht mehr. Eine Trennung des Bahn- und Strafsen-Verkehres und der Ausbau eines zweiten Gleises wurde immer dringlicher, und so wurde 1887 beschlossen, bei Dirschau und Marienburg nahe unterhalb der bestehenden neue zweigleisige Eisenbahnbrücken zu erbauen, um die alten Brücken ausschliefslich dem Strafsenverkehre freigeben zu können.

Die neue Brücke bei Dirschau sollte in 40 m Abstand von der alten errichtet werden. Die Anzahl und Lage der Pfeiler mufste wegen Schiffahrt und Eisgang der alten entsprechen. Die Pfeilerstärken konnten dagegen von 10 auf 6 m ermäfsigt werden. Beide Brücken kosteten einschliefslich der Veränderungen an den Gleisen der Bahnhöfe Dirschau und Marienburg rund 15 Millionen M. Die Fertigstellung ist im Jahre 1891 erfolgt.

1. E) Die Weichselbrücke bei Fordon.

Noch vor Vollendung der grofszügigen Arbeiten bei Dirschau und Marienburg wurde im Bezirke der Direktion Bromberg mit dem Baue einer 1320 m langen Eisenbahn- und Strafsen-Brücke unterhalb Fordon im Zuge der damals geplanten Linie Fordon-Culmsee-Schönsee begonnen. Die Brücke erhielt fünf Stromöffnungen von je 100 m und 13 Vorlandöffnungen von je 62 m Weite; sie ist bis heute die längste Eisenbahnbrücke Deutschlands. Die im Lichten 10,8 m breite Fahrbahn ist durch ein 2,5 m hohes Drahtgitter in zwei Abschnitte von 4,15 m für die Eisenbahn und 6,5 m für die Strafse geteilt. Aufserhalb der Hauptträger ist zu jeder Seite der Brücke ein 1,5 m breiter Fufsweg ausgekragt. Die Überbauten haben Rechteckträger über den Vorlandöffnungen und Halbparallelträger über den Stromöffnungen von 11000 t Gewicht im Ganzen. Die Fertigstellung der Brücke fiel in das Jahr 1893.

2. Die neue Weichselbrücke bei Marienwerder.

2. A) Allgemeines.

Ungefähr in der Mitte zwischen Dirschau und Graudenz unweit der Ortschaften Münsterwalde und Klein-Grabau überschreitet das neue Bauwerk den Strom uud das Vorland mit zehn Öffnungen. Von Münsterwalde nach Marienwerder folgen sich zwei Öffnungen von 78 m, fünf von 130 m und drei von 78 m Stützweite, die dem Bauwerke mit den Abständen auf den Zwischenpfeilern 1060 m Länge geben. (Textabb. 1 und

Abb. 1. Übersichtsplan der neuen Weichselbrücke bei Marienwerder. Maßstab 1 : 25000.

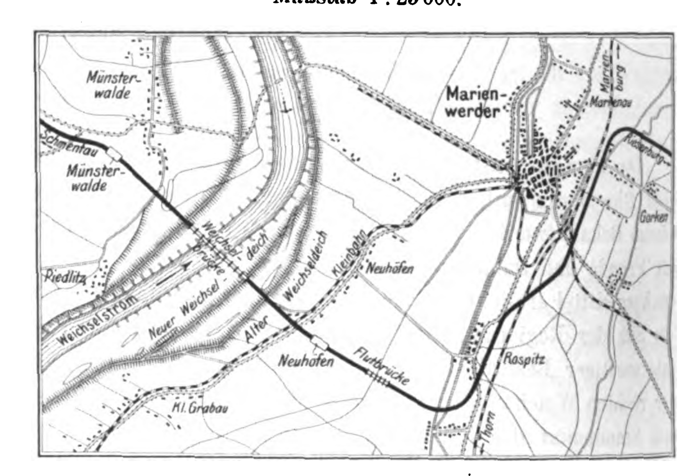


Abb. 1, Taf. LIV). Die Verbindung der Brücken mit den Landstrafsen bei Münsterwalde und Neuhöfen wurde durch Anlage von Pflasterstrafsen hergestellt. Auch gestattet eine Anrampung zwischen Deich und Strafsenfahrbahn den Übergang von erstem zur Brücke. Gleichzeitig mit dem Brückenbaue ist eine weit gehende Verbesserung des Flufsschlauches auf etwa 4 km Länge bewirkt. Während der linksseitige Brückenkopf in den Weichseldeich eingebaut wurde, der letztere daher abgesehen von einer Erhöhung und Verbreiterung bestehen bleiben konnte, war zur Erzielung geregelter Abflufsverhältnisse bei Hochwasser im rechtsseitigen Vorlande ein neuer Hochwasserdeich herzustellen. Die hierzu nötigen Bodenmengen sind aus dem Vorlande entnommen, das zur Erzielung der Regel-Durchflufs-Fläche abgegraben werden mufste.

2. B) Der Bau der Brücke.

B. I) Die Baustelle.

Bei der Lage der Baustelle aufserhalb gröfserer Orte, etwa 7 km von Marienwerder, war die Anlage von Wohnungen und Speiseanstalten nötig. Die Bahnverwaltung erbaute in Münsterwalde einige Häuser für die Unterkunft ihrer Beamten, die bauausführenden Werke errichteten Fachwerksbauten in unmittelbarer Nähe der Baustelle für Beamte und ältere Handwerker mit ihren Familien. Zur Unterbringung der 300, zeitweilig 700 Arbeiter wurden Baracken in der Nähe der Baustelle errichtet. Für die Verpflegung waren zwei Wirtschaften im Betriebe. Eine besondere Verschärfung der in gesundheit-

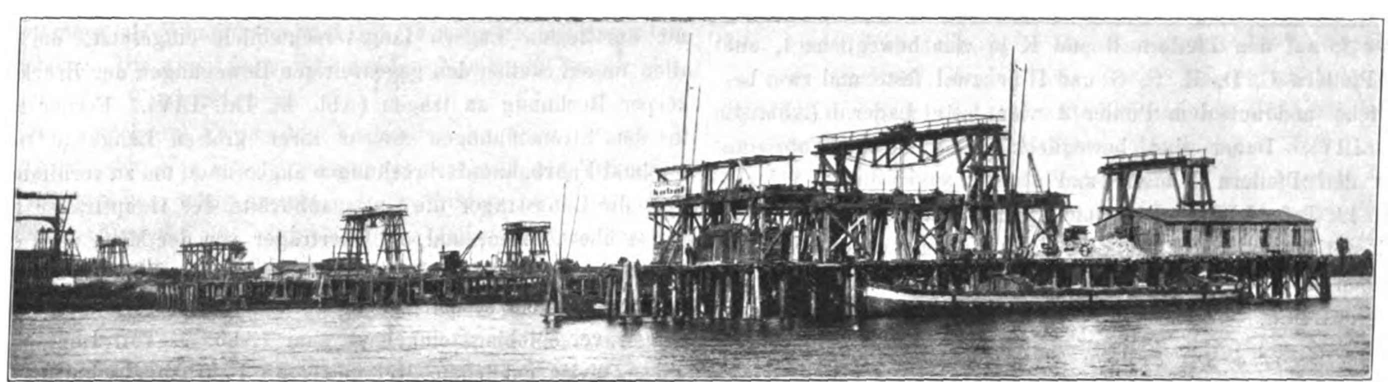
licher Hinsicht für die Anlage und den Betrieb der Baracken maſsgebenden Bestimmungen wurde durch die zur Zeit des Baubeginnes im Weichselgebiete noch bestehende Gefahr des Wiederausbruches der kurz zuvor erloschenen Cholera bedingt. Während der ganzen Bauzeit sind denn auch Erkrankungen an ansteckenden Krankheiten ausgeblieben. Ebenso wurden die bei den ausgedehnten Preſsluftgründungen der Pfeiler beschäftigten Mannschaften durch ärztliche Überwachung gegen Unfälle und Erkrankungen gesichert.

Groſse Vorkehrungen bedingte die Heranschaffung der Baustoffe und Geräte. Während ein kleiner Teil auf dem Wasserwege ankam und leicht zu entladen war, muſsten groſse Mengen von Ziegeln, Granit und Eisen nebst zahlreichen Baumaschinen mit der Staatsbahn nach Marienwerder befördert und hier in die Fahrzeuge der Kleinbahn Marienwerder-Russenau umgeladen werden, die bis 2 km an die Baustelle heranführt. An diese wurde ein 2,5 km langer Zweig gleicher Spur zur Baustelle angeschlossen. Von den so erreichbaren Lagerplätzen wurden die Baustoffe mit einer Dampfer-Schleppfähre nach dem linken Ufer und zu den einzelnen Pfeilern überführt.

B. II) Der Unterbau.

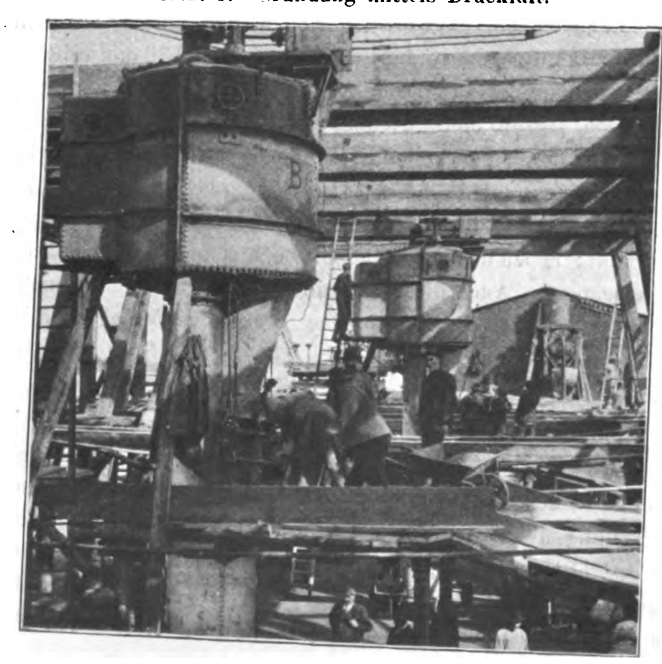
Da für die Gründung aller Pfeiler mit Ausnahme der beiden Endauflager nur Preſsluftgründung zur Anwendung kam, so waren besonders bei den Strom- und an den Uferpfeilern bedeutende Rüstungen nötig. Diese dienten auſser der Absenkung der eisernen bis 125 t schweren Senkkästen zur Versetzung der schweren Luftschleusen und als Laufbühne für die hölzernen Versetzkräne von 15 t Tragfähigkeit. (Textabb. 2.)

Abb. 2. Pfeilergerüste.



Die Rüstungen für die Strompfeiler wurden stromabwärts mit Hafenanlagen zur Entladung der Prähme versehen. Nur der rechtsseitige Strompfeiler erhielt einen Werksteg vom Ostufer aus, für den linksseitigen lieſs die Strombaubehörde die Verlängerung des Steges nicht zu, da die Fahrrinne während des Baues dieses Pfeilers in die östliche Stromöffnung fiel. Die Anfuhr der Baustoffe vom Ostufer zur Pfeilerbaustelle erfolgte hier durch eine fliegende Fähre.

Abb. 3. Gründung mittels Druckluft.

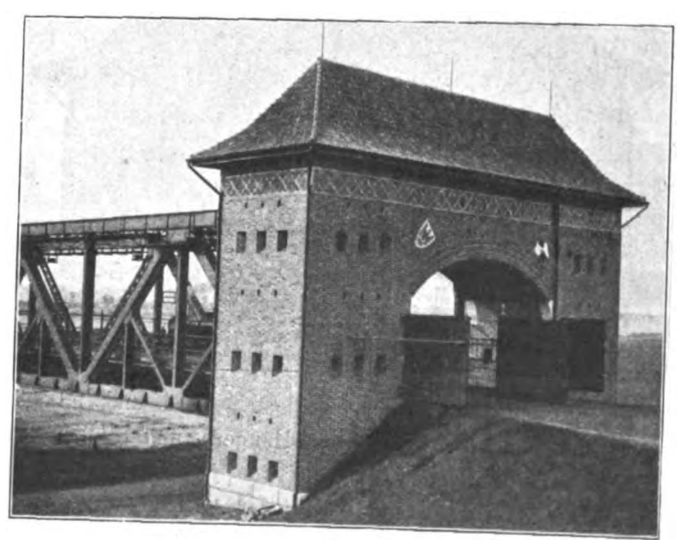


Unvorhergesehener Eisgang im ersten Bauhalbjahre vernichtete den Werksteg fast völlig, ebenso wurde das Gerüst des westlichen Strompfeilers, dessen Entfernung vor dem unvermuteten frühen Eintritte des Eisganges im folgenden Winter nicht mehr möglich war, vom Treibeise stark beschädigt.

Die Gründung der Endpfeiler erfolgte in offener Baugrube, die der neun Zwischenpfeiler mit Preſsluft (Textabb. 3) bis 16,5 m unter Mittelwasser. Diese Tiefe war durch die Beschaffenheit des Untergrundes und die Möglichkeit von Unterspülungen bedingt.

Die Pfeiler haben einen Kern aus klinkerartigen Hartbrandsteinen in reinem Zementmörtel, eine Verblendung der

Abb. 4. Turmaufbau, Seitenansicht.



Vorköpfe und Seitenflächen aus schlesischen bossierten Granitwerkstücken und eine Abdeckung aus scharrierten Granitplatten erhalten. Die Auflagerquader haben bis zu 4,4 cbm Inhalt und wiegen bis zu 12 t.

Die beiden Endpfeiler tragen Toraufbauten. Ihre Ausgestaltung ist in Anlehnung an die längs der Weichsel noch vorhandenen alten Bauten des deutschen Ritterordens gehalten. In gedrungenen, einfachen Formen aus Ziegelsteinen der Klostermafse bilden sie einen wirkungsvollen Abschlufs der Brücke. Ein Fries aus Ton von Kadinen belebt die allseitig von Schiefsscharten durchbrochenen Sichtflächen (Textabb. 4 und 5).

B. III) Der eiserne Überbau.

Die einzelnen Brückenkörper sind unabhängig und ruhen je auf zwei festen und zwei beweglichen Auflagern. Die festen und beweglichen Brückenlager verteilen sich wie folgt: Auf den beiden Widerlagern A und L befinden sich je zwei feste Lager f, auf den Pfeilern B und K je vier bewegliche l, auf den Pfeilern C, D, E, F, G und H je zwei feste und zwei bewegliche und auf dem Pfeiler J vier feste Lager. (Abb. 1, Taf. LIV). Daher sind bewegliche Fugen in der Fahrbahn über den Pfeilern B bis H und über K angeordnet (Abb. 3 und 4, Taf. LIV). Die beiden vorkommenden Trägernetze sind statisch bestimmt, äufserst einfach und zweckmäfsig und ergeben in ihrer Aufeinanderfolge ein sehr befriedigendes und würdiges Bild.

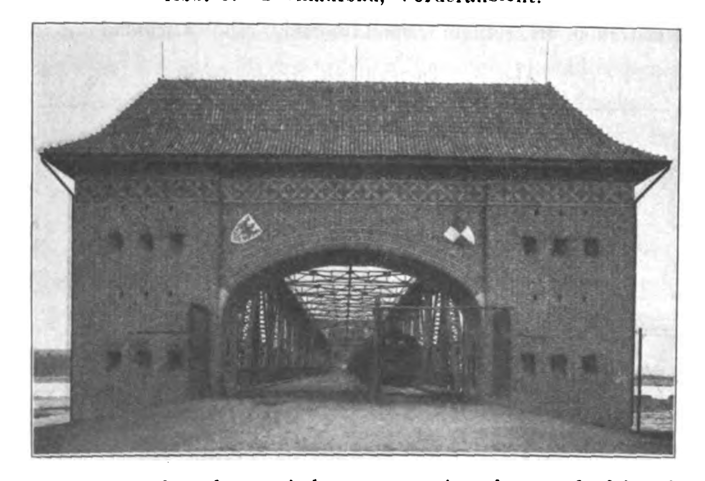
III a) Der Überbau der Öffnung von 78 m.

Die Rechteckträger haben abwechselnd steigende und fallende Haupt- und Neben-Schräge nebst den zugehörigen Hängern und Stützen (Textabb. 4), die die Stützweite in 16 Felder von 4,875 m teilen. Die Höhe der Träger zwischen den Gurtschwerlinien beträgt 10,5 m, das Verhältnis von Höhe zur Stützweite also 1 : 7,43. Der Breitabstand der Mittellinien der Träger ist 12,1 m.

III b) Der Überbau der Öffnung von 130 m.

Die Halbparabelträger mit 20 m Abstand der Gurtschwerlinien in der Mitte haben das Höhenverhältnis 1 : 6,5. Die Wandglieder bestehen wieder aus steigenden und fallenden Haupt- und Nebenschrägen nebst Hängern und Stützen, und teilen die Stützweite in 20 Felder von je 6,5 m Weite, der Achsabstand der Hauptträger ist wieder 12,1 m.

Abb. 5. Turmaufbau, Vorderansicht.



Die Brücke trägt vorläufig die eingleisige Bahnstrecke Schmentau-Riesenburg und neben dieser, durch ein 2,5 m hohes Gitter getrennt, eine zweispurige Fahrstrafse nebst schmalen Fufspfaden (Textabb. 5). Für später ist die Möglichkeit offen gehalten, die Eisenbahn auf Kosten der Strafsenbreite zweigleisig auszubauen. Diesem Umstande mufste bei der Ausbildung der Fahrbahn Rechnung getragen werden. Bei etwaigem Umbaue wird das Trenngitter um eine Gleisbreite seitlich verschoben und ein zweites Gleis eingelegt. Diese Umänderungen sind durch die Ausbildung des Fahrbahnrostes vorbereitet.

III c) Die Fahrbahnträger.

Die Anordnung der Fahrbahnlängsträger ist im Querschnitte beider Tragwerke gleich (Abb. 5, Taf. LIV). Die Übergangsträger von Brücke zu Brücke sind nicht nur über den Pfeilern mit beweglichen Auflagern, sondern auch über dem Pfeiler J mit nur festen Lagern längsverschieblich eingesetzt, um an allen diesen Stellen den gegenseitigen Bewegungen der Brückenkörper Rechnung zu tragen (Abb. 6, Taf. LIV). Ferner sind in den Stromöffnungen wegen ihrer grofsen Länge je noch zweimal Fahrbahnunterbrechungen angeordnet, um zu verhindern, dafs die Längsträger die Gurtspannkräfte der Hauptträger teilweise übernehmen, und die Querträger von der Mitte nach dem Ende zu mehr und mehr seitlich verbiegen. Dies ist erreicht, indem in jedem sechsten Felde von den Auflagern alle Längsträger verschiebbar eingebaut sind (Abb. 7, Taf. LIV). Auf diese Weise entstehen drei getrennte Fahrbahnabschnitte, von denen der gröfsere mittlere 65,0 m, jeder seitliche 32,5 m lang ist. Bei den Überbauten von 78 m Weite fehlt diese Spaltung der Brückendecke.

III d) Die Fahrbahndecke.

Der Brückenbelag besteht ganz aus Kiefernholz (Abb. 8 und 9, Taf. LIV). Die Gleise ruhen mit Unterlegplatten auf Querschwellen von 240/240 mm, in deren Verlängerung gleich starke Querbalken die Strafse tragen.

Zwischen den Schienen sind die Schwellen durch 155/60 mm starke Längsbohlen abgedeckt. Neben der äufsern Schiene, nach dem Hauptträger zu, befindet sich ein um 130 mm erhöhter Beamtensteg aus zwei Längsbalken von 130/130 mm und Querbohlen von 150/60 mm. Neben der innern Schiene beginnt unmittelbar der eigentliche Strafsenbelag aus 130 mm starken unteren Längs- und 60 mm starken oberen Quer-Bohlen. Der Fahrweg ist durch zwei Schrammhölzer auf 5 m Breite beschränkt; neben diesen verbleiben noch schmale Schutzstreifen für Fufsgänger. Auch diese Anordnungen machen den schnellen Einbau eines zweiten Gleises ohne grofsen Aufwand möglich. Die Einzelteile sind aus den Abb. 8, 9 und 10, Taf. LIV ersichtlich.

III e) Die seitlichen Verbände.

Jeder Überbau hat obern und untern Windverband erhalten. In der Öffnung von 78 m enthält der obere entsprechend der Teilung der Hauptträger acht Felder von 9750 mm Weite und besteht aus den Querriegeln der Endrahmen, sieben Zwischenriegeln und steilen Schrägenkreuzen (Abb. 2 und 9, Taf. LIV). Die Kreuzknoten der Schrägen werden von einem Gitterträger

in der Mittelachse von Endportal zu Endportal gestützt, der das Gewicht auf die Querriegel überträgt. Die Endriegel bilden mit den Endpfosten der Hauptträger und den Endquerträgern geschlossene Steifrahmen, die den Auflagerdruck des obern Windverbandes nach unten auf die Auflager übertragen.

Der sonst ebenso ausgebildete obere Verband der Öffnungen von 130 m hat zehn Felder von 13 m Weite (Abb. 2 und 8, Taf. LIV).

Die unteren Windverbände zeigen eine etwas andere Anordnung. Hier endigen die Windträger in Spitzen, die die Windkräfte an die Mitten der Endquerträger und so an die Auflager abgeben. Bei der Öffnung von 78 m besteht sonach der untere Windverband (Abb. 2, Taf. LIV) aus zwei Endfeldern von 3875 mm und sieben Regelfeldern von je 9750 mm Weite. Abgesehen von den dreieckigen Endfeldern hat jedes Feld ein steifes Schrägenkreuz zwischen den Untergurten der Hauptträger als Windgurten und den Querträgern mit ungraden Nummern. Die Querträger mit graden Nummern fangen das Gewicht der Windstreben ab.

Im mittelsten Felde des Verbandes liegt ein Bremsverband, der eine Unterbrechung des regelmäfsigen Verlaufes der Windstreben nötig macht. Diese bilden hier ein verschobenes Viereck, das durch weitere Glieder zum Bremsverbande ergänzt, die Bremskräfte an die Hauptträgergurte abgibt.

Bei der Öffnung von 130 m zeigt der untere Windverband das in Abb. 5, Taf. LIV dargestellte Netz mit zwei Endfeldern von je 6,5 und neun Regelfeldern von je 13 m Weite. Die Endfelder sind wieder dreieckig nach den Mitten der Endquerträger zusammen gezogen, die übrigen haben steife Schrägenkreuze, sonst ist alles wie bei der Öffnung von 78 m durchgeführt, auch bezüglich des Bremsverbandes im Mittelfelde. Dieser übernimmt jedoch nur den Teil der Bremskräfte, der auf den mittleren Längsabschnitt der zweimal unterbrochenen Fahrbahntafel entfällt. Die beiden Endabschnitte haben je für sich einen Bremsverband im Endfelde erhalten (Abb. 2, Taf. LIV).

III f) Die Hauptträger.

Die beiden verschiedenen Hauptträger sind einfach und dauerhaft durchgebildet. Fast alle Querschitte sind doppelwandig, kastenförmig, die Stöfse gehen durch die ganzen Querschnitte, so dafs sich für den Versand nach der Baustelle verhältnismäfsig wenige, aber nicht leicht verbiegbare Stücke ergaben. Die Obergurte der Öffnungen von 78 m bestehen aus je acht, die Untergurte aus je sechzehn, die entsprechenden Glieder der Öffnung von 130 m aus zehn und zwanzig Versandstücken.

Die Wandglieder der Öffnung von 78 m konnten als ganze Stücke versendet werden, bei der Öffnung von 130 m kamen nur die mittleren langen Schrägen einmal geteilt, alle übrigen ungeteilt an. Diese Zusammensetzung erleichterte die Aufstellungsarbeiten.

Einige Knoten und Stofsverbindungen der Öffnung von 78 m sind in den Abb. 10 bis 12, Taf. LIV dargestellt, die der Öffnungen von 130 m unterscheiden sich von diesen nicht wesentlich.

III g) Die Auflager.

Die festen Lager der Öffnung von 78 m zeigen Abb. 5 und 6, Taf. LV. Sie bestehen aus einem stählernen Oberteile, einem gufseisernen, rippenförmigen Unterteile und einem schmiedestählernen Zwischenstücke als Kippzapfen und zur Verteilung des Druckes auf den gufseisernen Unterteil. Das Zwischenstück ist oben leicht walzenförmig abgerundet, unten eben gehobelt und in eine Vertiefung des Unterteiles eingelassen. Der Oberteil, oben gehobelt, unten mit einer gehobelten ebenen Vertiefung versehen, stülpt sich über den walzenförmigen Kippzapfen. Der sich nach unten stark verbreiternde Unterteil verteilt den Druck für den Lagerquader.

Die festen Lager der Öffnung von 130 m sind ebenso, nur entsprechend kräftiger durchgebildet.

Die beweglichen Lager der Öffnung von 78 m (Abb. 3 und 4, Taf. LV) bestehen ganz aus Stahl in einem Oberteile, einem Unterteile, dem Rollensatze und der Unterplatte.

Der Oberteil ist dem des festen Lagers ähnlich und überträgt die Brückenlast unmittelbar auf den Unterteil, ohne Vermittelung eines Zwischenstückes, das hier mit dem Unterteile verschmolzen ist. Diese Vereinfachung war möglich, weil der Unterteil auch aus Stahl besteht. Der Unterteil ruht auf vier Rollen, deren Druck von der Unterplatte auf den Lagerquader verteilt wird.

Zur Übertragung der Windkräfte in den Pfeiler müssen die einzelnen Lagerteile gegen seitliche Verschiebung gesichert werden. Dies geschieht zwischen Ober- und Unter-Teil durch Überstülpung, zwischen dem Unterteile und den Rollen, sowie zwischen diesen und der Unterplatte dadurch, dafs die Rollen in der Mitte eine Nut, Unterteil auf Unterplatte entsprechende Leisten besitzen, die in die Nuten eingreifen. Die Abstände der Rollen sind durch Führungsleisten gesichert; die beiden äufseren Rollen sind ferner mit aufrecht stehenden Flacheisen versehen, die in Unterteil und Unterplatte zahnartig eingreifend gleichmäfsiges Abwickeln der Rollen gewährleisten. Die beweglichen Lager der Öffnung von 130 m sind wieder gleichartig ausgebildet.

2. C) Anlagen zur Besichtigung und Erhaltung.

Um die Eisenteile leicht dauernd besichtigen zu können, sind fahrbare Wagen für die unteren, feste Stege für die oberen Glieder, namentlich für die Gurtungen und Knotenpunkte der Hauptträger vorgesehen.

Die Wagen (Abb. 1 und 2, Tafel LV) sind vorläufig nur für die drei mittleren Stromöffnungen von 130 m ausgeführt, welche ständig über Wasser liegen und auf andere Weise schwer zugänglich gemacht werden können. Man hat angenommen, dafs die beiden seitlichen Stromöffnungen und alle Vorlandöffnungen, die nur bei höheren Wasserständen Wasser unter sich haben, vom Gelände aus durch Leitern und dergleichen vorübergehende Hülfsmittel besichtigt und nachgesehen werden können.

Die auf Kragstücken an den Untergurten ruhenden Fahrschienen auf ⊥-Eisen für die Besichtigungswagen (Abb. 1, Taf. LV) sind gleich in allen Überbauten angebracht, um die Wagen nötigen Falles überall schnell einhangen zu



können. Die Bewegung der Wagen erfolgt durch Handwinden für zwei Mann.

Die Besichtigungstege erstrecken sich längs der Obergurte des ganzen Bauwerkes (Abb. 13 bis 15, Taf. LIV) Sie gestatten die Besichtigung der Gurte und Knoten von aufsen und innen und sind beiderseits mit Geländern versehen. Sie bestehen aus Laufdielen auf eisernen Querrahmen. An den Hauptknoten sind die Stege stufenförmig nach unten versenkt, so dafs die Wandgliedanschlüsse in ihrer ganzen Ausdehnung zugängig sind.

2. D) Die Brückentore.

Die Zugänge zum Bauwerke können durch kugelsichere Tore abgeschlossen werden, die in die Torbauten auf den beiden Endpfeilern aufsenseits eingebaut sind.

2. E) Die Aufstellung.

Für die Aufstellung der Stromöffnungen, soweit diese der Schiffahrt dienen, war die Bestimmung der Strombauverwaltung mafsgebend, dafs mindestens eine Öffnung vollständig frei von Gerüsteinbauten und die etwa stehenden Gerüste mit einem Schiffsdurchlasse von 12 m lichter Weite ausgestattet sein mufsten, um der Schiffahrt und Flöfserei kein Hindernis zu bereiten. Das Bohren und Nieten auf der Baustelle geschah mit den bekannten Prefsluft-Werkzeugen.

2. F. Die Kosten.

Die Baukosten der Brücke ohne die bedeutenden Aufwendungen für Arbeiten am Stromschlauche betragen rund 9 Millionen. Hiervon entfallen auf den Unterbau etwa 2,8 Millionen, auf die eisernen Überbauten etwa 5 Millionen, auf Materialkosten, die Maurer- und Steinmetzarbeiten etwa 1,2 Millionen.

2. G) Die Bauzeit.

Die Brücke wurde in drei Jahren erbaut. Unfälle, die bei derartig grofsen und schwierigen Ausführungen nicht zu den Seltenheiten gehören, sind hier nur ganz vereinzelt zu verzeichnen gewesen. Auch die Gewalt des Hochwassers und Eisganges konnte, dank den getroffenen Mafsnahmen, ohne gröfsern Schaden abgewendet werden.

2. H) Das Mastenkranschiff.

Zum Umlegen und Wiederaufrichten der Masten der durchfahrenden Schiffe sind bisher stets feste Kräne an den Ufern aufgestellt worden. Von diesem Verfahren wich man bei der neuen Weichselbrücke zum ersten Male ab. Da der Wasserstand nicht immer das Anlegen von Kähnen mit gröfserm Tiefgange an Uferkränen gestatten würde, wurde die Herstellung eines Mastenkranschiffes ins Auge gefafst, das selbst bei niedrigen Wasserständen dicht an die Fahrrinne herankommen und die Masten bedienen kann. Ein weiterer Vorteil dieser Anlage liegt darin, dafs das Mastenkranschiff die Fahrzeuge in längsseitigem Anhange mit eigener Kraft durch die Brücke hindurchbefördert, um dann die Masten auf der andern Seite der Brücke wieder aufzurichten. Das zeitraubende Durchtreideln der Fahrzeuge vom Ufer aus und zweimaliges Anlegen an feste Kräne wird so vermieden.

2. J) Die Flutbrücke über den grofsen Wassergang.

Von den gröfseren Kunstbauten, die in den Anfahrten zur Brücke nötig geworden sind, verdient die in ihrer unmittelbaren Nähe erbaute Flutbrücke über den grofsen Wassergang besondere Beachtung. Diese hat die Aufgabe, das Wasser bei Deichbruch aus dem östlichen Niederungsgebiete abzuführen, und damit den die Niederung durchquerenden Eisenbahndamm vor Unterspülung zu schützen. Die Brücke hat 270 m Länge und besteht aus fünf Öffnungen von je 52,8 m Stützweite. Wie die Weichselbrücke ist auch diese Flutbrücke für zweigleisigen Betrieb ausgeführt, jedoch vorläufig nur mit dem nördlichen Gleise belegt und dem Betriebe übergeben.

Neuere Vorrichtungen zum Entladen von Eisenbahnwagen †).

Aumund, Professor an der Technischen Hochschule in Danzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel LVI.

Die hier zu beschreibenden Kipper mit Bogengerüst*) entstanden aus dem Bestreben, die sonst beim Kippen der Eisenbahnwagen benutzten schweren Bühnen entbehrlich und den Kipper auf Eisenbahnschienen verfahrbar zu machen, was mit den Bühnenkippern nicht möglich ist (Abb. 1, Taf. LVI.) Die Wagen werden auf eine gekrümmte Bogenbahn hinaufgezogen, welche so angeordnet ist, dafs die unteren Puffer grade frei von den Schienen gehen. Das Heraufziehen des Wagens erfolgt durch Ketten auf einem kleinen Schleppwagen mit Haken, die sich beim Anziehen der Kette aufrichten und die vordere Achse des Wagens fassen. Da die vorderen Räder auch während des Hochziehens auf dem Schleppwagen stehen, so dreht sich die Achse bei der Bewegung des Wagens nicht, kann also von den Haken unmittelbar festgehalten werden. Die Verriegelung der Endtür des Wagens wird geöffnet, sobald das Hochziehen auf den Kipper erfolgt, die Entleerung mufs daher in eine unterhalb der Schienengleise angeordnete Grube erfolgen, die aber nicht so tief zu sein braucht, wie bei den Bühnenkippern, weil der Wagen während der Entladung ständig über Schienenoberkante bleibt, während er sich bei den Bühnenkippern mit seinem vordern Ende meist mehr oder minder unter Schienenoberkante befindet. Die zu entladenden Wagen werden durch ein mit dem Kipperwindwerk verbundenes Spill bis auf den Schleppwagen herangeholt und laufen nach Entleerung von selbst vom Schleppwagen ab, wenn dieser am untern Ende des Kippers angekommen ist. Sie laufen dabei zweckmäfsig über eine Weiche auf ein Nebengleis, so dafs die Anfahrt weiterer gefüllter Wagen sofort frei wird. Bei diesen Kippern heben sich alle an ihnen auftretenden Kräfte während des Arbeitens auf, der Kipper kann daher mit seinen Rädern auf ein Eisenbahngleis gestellt und auf diesem verschoben werden, wenn die Entladung an mehreren Stellen gewünscht wird. Der ganze Kipper wiegt 17 t und wird so gebaut, dafs die obere Spitze des Kippers abgenommen werden kann, um die beiden Teile des Kippers

*) D. R. P. Aumund 162173, 180224, 233879, gebaut von J. Pohlig A. G., Köln a. Rh., und der Deutschen Maschinenfabrik A. G. in Duisburg.

†) Organ 1907, S. 20.

zu verladen, so dafs die Aufstellung an der Verwendungstelle sehr einfach ist. Er wird jedoch ohne Änderung der Arbeitsweise auch feststehend angeordnet. Abb. 2, Taf. LVI zeigt einen derartigen Kipper auf gemauertem Unterbaue mit dem Windwerke in einer Bude auf dem Kopfe des Sockels. Bei beiden Kippern ist eine Drehscheibe erforderlich, auf der Wagen mit Bremserhaus, die in für den Kipper nicht geeigneter Stellung ankommen, gedreht werden, so dafs die Stirnklappe auf dem Kipper unten steht.

Eine weitere Ausbildung des Kippers zeigt Abb. 3, Taf. LVI für die Entleerung der Wagen in gröfserer Höhe in einen Füllrumpf und das Heben der Wagen mit dem für das Kippen nötigen Windwerke. Die Wagen werden mit geschlossenen Stirnklappen auf dem Schleppwagen auf eine etwa 30° geneigte Ebene bis über den hoch gelegenen Füllrumpf gezogen. Hier wird die Stirnklappe entriegelt und durch Hochziehen auf der Bogenbahn wird dem Wagen eine Neigung von 45° gegeben, so dafs sein Inhalt vollständig in den Hochbehälter entladen wird, aus dem das Schüttgut in bekannter Weise abgezogen wird. Bei 30° Neigung ist der Druck der Ladung gegen die geschlossene Stirnklappe noch so klein, dafs diese ihn ohne Schaden aufnehmen kann; die beim Verschieben auf die Stirnwand ausgeübte Kraft ist noch gröfser. Bei den verschiedenen Kippern dieser Art für Kohle und Erz haben sich in mehreren Jahren keine Schwierigkeiten ergeben. Bei dem in Abb. 3, Taf. LVI dargestellten Kipper wird das tote Gewicht der zu hebenden Eisenbahnwagen durch ein Gegengewicht ausgeglichen, das an der lotrechten Hinterwand mit den Ketten des Windewerkes sich auf und ab bewegt.

Auf der hier verwendeten Grundlage ist ein Rübenkipper ausgebildet, der bei einem von der Deutschen Zuckerindustrie ausgeschriebenen Wettbewerb in diesem Jahre einen Preis erhielt; die Textabb. 1 bis 3 zeigen ihn beim Aufziehen des beladenen Wagens, halb gedreht beim Entleeren und gedreht vor dem Ablaufen des leeren Wagens. Der Kipper ist auf zwei Drehgestellen fahrbar angeordnet, der Wagen wird nach Loskuppelung vom Zuge mit Spill auf den Schleppwagen gezogen; in Textabb. 1 ist er mit seinen vorderen Rädern auf den Schleppwagen angelangt. Durch Anziehen der eigentlichen Aufzugsseile werden nun die Haken des Schleppwagens hochgeklappt und der Eisenbahnwagen auf die unter 30° geneigte Ebene des Kippers gezogen. Der obere Teil der geneigten Ebene ist um eine senkrechte Achse auf dem Untergestelle drehbar, beim Drehen bleibt die Stirnklappe geschlossen. Bei diesem Drehen um eine senkrechte Achse wird der Schwerpunkt des drehbaren Oberteiles und des Wagens annähernd in die Drehachse gelegt, so dafs das Kippmoment geringer ist, als sonst bei Drehkränen. Wenn der Wagen um 90° gedreht ist, wird die Stirnklappe gelöst, und ein gröfserer Teil der Ladung fällt quer zum Gleise heraus. Die vollständige Entladung erfolgt dadurch, dafs die den Wagen jetzt tragende Bühne mit Kurbel und Schubstangen um einen wagerechten Zapfen hinten angehoben wird, so dafs der Wagen eine Neigung von 45° erhält. Textabb. 2 zeigt den Wagen während der Entladung bei teilweise gedrehter Kurbel zum Anheben der Kippbühne. Die Rüben werden hier über eine etwa 1,8 m hohe Planke hinweggeschüttet, die die Schwemmrinnen einsäumt; ebenso kann das Entladen auf etwa 2 m hohe Haufen erfolgen. Nach der Entleerung wird die Kippbühne durch Weiterdrehen der Kurbel wieder in die Neigung von 30° gebracht, dann wird der Oberteil mit dem Wagen um weitere 90° gedreht, so dafs der Wagen nach der andern Seite vom Kipper abläuft (Textabb. 3), wo er an seine Vorläufer gekuppelt wird. Der fahrbare Kipper arbeitet sich also durch den zu entladenden Zug hindurch und das Ladegut kann dabei in ziemlich weiten Grenzen beliebig über die Länge des Gleises verteilt werden. Die Absonderung der Erde kann dadurch bewirkt werden, dafs seitlich am Kipper ein Rost angebracht wird, über den die Rüben hinwegrollen und den Sand in einen darunter angeordneten Kasten fallen lassen. Die

Abb. 1 bis 3. Fahrbarer und drehbarer Eisenbahnwagenkipper, Bauart Aumund.

Abb. 1.

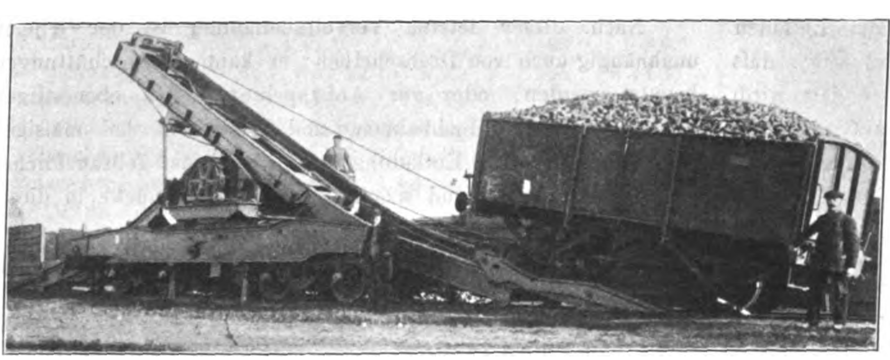


Abb. 2.

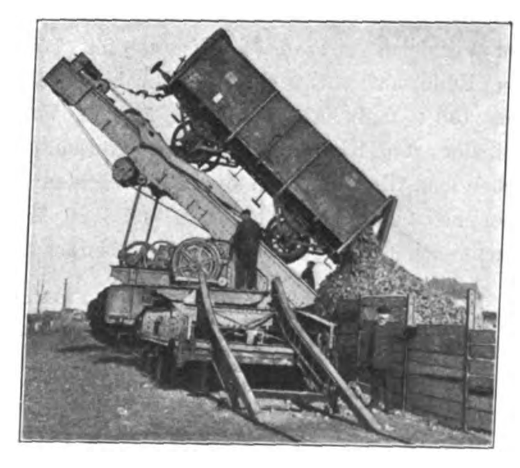
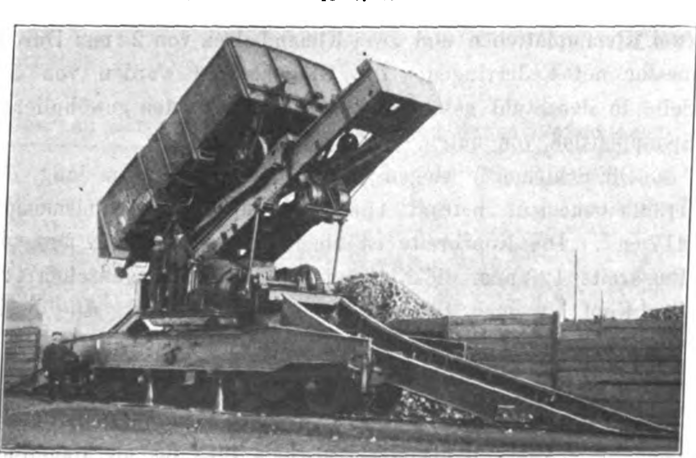
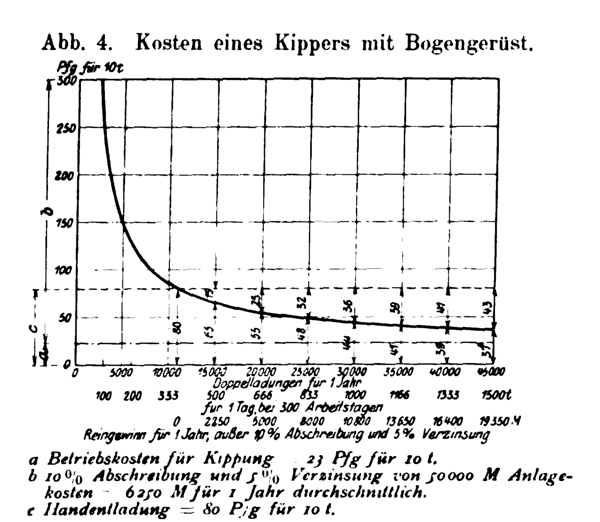


Abb. 3.



vorderen Auflaufzungen sind mit Zug- und Stofs-Vorrichtung versehen, die durch Aufklappen der Zungen in die für Einstellung des Kippers in einen Zug geeignete Stellung gelangt; die obere Kippbühne wird für den Transport auf gröfsere Entfernungen etwas gesenkt. Auch kann der Kipper in dieser Anordnung zum Verschieben von Eisenbahnwagen benutzt werden und in manchen Fällen die Beschaffung einer besondern Verschiebelokomotive unnötig machen. Der ganze Kipper wiegt 46 t, erfordert zu seinem Betriebe keine vertiefte Gruben, kann demnach an jeder Stelle der Gleise benutzt werden. Die stündliche Leistung beträgt etwa acht Wagen bis 20 t Ladegewicht. Die Betriebskosten sind für rund 50 000 M Beschaffungskosten in Textabb. 4 angegeben, in der

Abb. 4. Kosten eines Kippers mit Bogengerüst.



a Betriebskosten für Kippung 23 Pfg für 10 t.
b 10 % Abschreibung und 5 % Verzinsung von 50000 M Anlagekosten = 6250 M für 1 Jahr durchschnittlich.
c Handentladung = 80 Pfg für 10 t.

a die Betriebskosten, b die Kosten für Abschreibug auf 10 Jahre und Verzinsung des Buchwertes mit 5 % darstellt. Der Vergleich mit 80 Pfg Kosten für 10 t beim Entladen von Hand auf vorhandenen Hochbahnen (Linie c) zeigt, dafs von 350 t täglicher Entladung an ein Vorteil erzielt wird. Bei der vom Kipper ausgeführten Aufhäufung auf 2 m Höhe neben dem Gleise werden die Entladekosten bei Handentladung aber meist höher, sie betragen oft 1,20 M und mehr, dann macht sich der Kipper schon bei entsprechend geringerer Entladung bezahlt. Bezüglich der Beschaffungs- und Betriebs-Kosten ist angenommen, dafs der Kipper als „Dynamobilkipper“ mit Benzin- und Stromerzeugungs-Maschine ausgerüstet ist, wie es sich bei Triebwagen bewährt hat.

Der Kipper ist überall ohne örtliche Arbeiten verwendbar: die einzige Schwierigkeit bieten die Eisenbahnwagen mit Bremshaus in verkehrter Stellung, weil sie vor dem Auffahren gedreht werden müssen. Daher wird der Kipper jetzt nach Abb. 4 und 5, Taf. LVI gebaut. Die Arbeitsweise ist von der beschriebenen für Wagen ohne Bremshaus und solche mit Bremshaus in richtiger Stellung fast nicht verschieden. Die Kippbühne wird aber nicht durch Kurbel und Schubstangen sondern durch Ritzel und mit der Kippbühne b verbundenen Zahnkranz d in die Neigung von 45° gebracht. Kommen nun Wagen mit Bremshaus in verkehrter Stellung an, so kann die Kippbühne d durch das Ritzel und den Zahnkranz aus der in Abb. 4, Taf. LVI ausgezogenen Stellung zunächst in die gestrichelte Stellung gebracht werden. Der Schleppwagen ist mit einem Anschlage f verbunden, so dafs der Eisenbahnwagen nicht über ihn hinwegrollen kann, und der Schleppwagen selbst ist am obern Ende der Kippbühne durch einen festen Anschlag gehalten. Nach dieser Drehung in senkrechter Richtung, die nach den bisherigen Betriebserfahrungen zulässig ist, und die auch hinsichtlich der Standsicherheit des Kippers keine Schwierigkeiten bietet, weil sich der Eisenbahnwagen dabei noch in der Richtung des Gleises befindet und kein seitliches Kippmoment erzeugt, erfolgt die Drehung in wagerechter Richtung und das Entleeren des Eisenbahnwagens durch die Endklappe a nach der Seite des Gleises wie bei der ältern Bauart. Abb. 5, Taf. LVI zeigt den Eisenbahnwagen in dieser Stellung.

Nach dieser letzten Vervollkommnung ist der Kipper unabhängig auch von Drehscheiben; er kann zu Anschüttungen benutzt werden, oder zur Aufstapelung neben ebenerdigen Gleisen und auf Hochbahnen, und ermöglicht bei mäfsigen Beschaffungskosten, Entladung aller bei uns gebräuchlichen offenen Güterwagen und scheint berufen, eine Lücke in dieser Beziehung vollständig auszufüllen.

Oberbau mit gufseisernen Stühlen.

E. C. W. van Dyk, Chef-Ingenieur der niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft.

Hierzu Zeichnungen Abb. 17 bis 19 auf Tafel LVI.

Auf der Strecke Utrecht-Amersfoort der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft ist 1912 ein Oberbau verlegt, bei dem die Schienen mit Stühlen aus Gufseisen auf den Holzschwellen befestigt werden (Abb. 17, Taf. LVI).

Der Stuhl wiegt ± 13 kg und hat 360 × 175 mm Grundfläche. Zur Befestigung auf den Holzschwellen dienen vier Schwellenschrauben von 23 mm Durchmesser und 210 mm Länge, die in den Stuhllöchern mit hölzernen, vor dem Aufschrauben mit Holzhämmern eingetriebenen Füllringen fest verspannt werden, so dafs alles Spiel in den Stuhllöchern vermieden wird.

Die Lagerfläche im Stuhle ist 122 mm breit und 80 mm lang, jedoch nur auf 30 mm in der Mitte wagerecht, vorn und hinten abgeschrägt, so dafs der 120 mm breite Schienenfufs zur Vermeidung des Wackelns der Schwellen unter Kantenbelastung auf einer Wölbung ruht.

Die Befestigung der Schienen in den Stühlen erfolgt durch zwei Klemmplättchen und zwei Klemmbolzen von 22 mm Durchmesser mit Federringen. Die Klemmbolzen werden von der Seite in den Stuhl geschoben, nicht, wie bei den gewöhnlichen Spannplatten, von unten.

Die Schienen*) wiegen 46 kg/m und sind 18 m lang, das Trägheitsmoment beträgt 1560 cm^4, das Widerstandsmoment 217 cm^3. Die Kopfbreite ist oben 72 mm, unten 77 mm, die Fufsbreite 120 mm, die Neigung der Laschenanlageflächen 1:4. Der Kopf ist nach 400 mm Halbmesser gewölbt. Die Breite der Anlageflächen der Laschen ist mit 23 mm sehr grofs bemessen. Die Laschen sind 800 mm lang und nehmen vier

*) Dieser Oberbau ist durch die Staatsbahn- und die Niederländische Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft 1912 für die Hauptlinien eingeführt.

Bolzen von 25 mm auf. Aufsen- und Innen-Laschen sind gleich und verwechselbar; das Trägheitsmoment beträgt 256 cm⁴, das Widerstandsmoment für die Unterkante 57,5 cm³. Die 18 m lange Schiene ruht auf 24 Holzschwellen von 26 × 16 × 270 cm, die mit 10 kg Teeröl nach dem Verfahren von Rüping getränkt sind.

Der Mittenabstand der Stofsschwellen beträgt 450 mm, sie sind an der Innenseite abgeschrägt, um das Stopfen zu erleichtern. Alle Schwellen sind im Stuhlsitze flach gehobelt.

Die Vorteile der Stühle sind: bessere Verteilung des Schienendruckes auf der Schwelle, als mit dünnen Platten aus Walzeisen, und die Einbringung der Klemmbolzen von der Seite her, nicht von unten, wie bei dünnen Spannplatten. Die Stühle können ohne Einsetzung der Bolzen vor der Verwendung auf der Strecke fest auf die Schwellen geschraubt werden, im Betriebe können schadhafte Bolzen leicht ausgewechselt werden, ohne dafs die Schwellen oder Stühle irgend in Mitleidenschaft gezogen werden.

Die Höhe der Stühle gestattet die Bedeckung der Schwellen mit Bettung, ohne dafs die Schiene diese zermalmt.

Durch Versuche, welche Verfasser vorgenommen hat, ist erwiesen, dafs die Stühle unter 40 t Last nicht zerbrechen, wobei sie 10 bis 20 mm in die Schwelle eingedrückt werden.

Die folgenden Kostenangaben zeigen, dafs dieser Oberbau billiger ist, als der englische mit Doppelkopfschienen, und nicht viel teurer, als der mit gewöhnlichen Unterlegplatten.

Zusammenstellung I.

Oberbau mit gewöhnlichen Unterlegplatten und Breitfufsschienen.

	Gewicht kg	Kosten M
24 Holzschwellen = 24 × 4,58 M	1560	109,92
48 Unterlegplatten = 48 × 6 kg zu 153 M/kg	288	44,06
144 Schienennägel = 144 × 0,4 kg zu 0,17 M/kg	58	9,79
36 m Schiene = 36 × 46 kg zu 0,1155 M/kg	1656	191,27
4 Laschen = 4 × 18 kg zu 0,158 M/kg . .	72	11,38
8 Laschenschrauben = 8 × 0,83 kg zu 0,192 M/kg	7	1,34
8 Federringe = 8 × 0,06 M	—	0,48
12 Paulus-Gleisklemmen = 12 × 1,02 M . .	—	12,24
	3641	380,48

Gewicht des Gleises $\frac{3641}{18} = 202$ kg/m, Kosten des Gleises $\frac{380,48}{18} = 21,14$ M/m, oder mit Klemmplättchen und Schwellenschrauben 22 M/m.

Zusammenstellung II.

Oberbau mit gufseisernen Stühlen und Doppelkopfschienen.

	Gewicht kg	Kosten M
24 Holzschwellen = 24 × 4,85 M	1560	109,92
48 Stühle = 48 × 19 kg zu 0,11 M/kg . .	912	100,32
192 Füllringe aus Holz = 192 × 0,0255 M .	—	4,90
192 Schwellenschrauben = 192 × 0,6 kg zu 0,175 M/kg	115	20,16
48 Keile aus Holz = 48 × 0,255	—	12,24
Schienen, Laschen, Schrauben und Federringe	1735	204,47
	4322	452,01

Gewicht des Gleises $\frac{4322}{18} = 240,1$ kg/m, Kosten des Gleises $\frac{452,01}{18} = 25,11$ M/m.

Zusammenstellung III.

Oberbau mit gufseisernen Stützen und Breitfufsschienen.

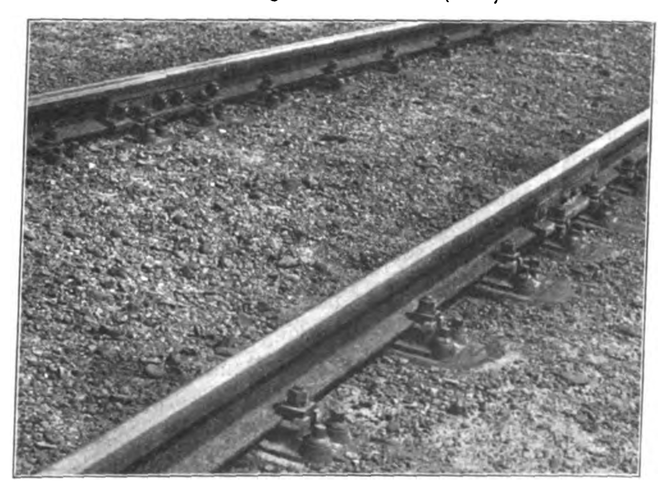
	Gewicht kg	Kosten M
24 Holzschwellen = 24 × 4,85	1560	109,92
48 Stühle = 48 × 13 kg zu 10,11 M/kg . .	624	63,09
192 Füllringe aus Holz = 192 × 0,0255 M .	—	4,90
192 Schwellenschrauben = 192 × 0,6 kg zu 0,175 M/kg	115	20,16
96 Klemmplättchen = 96 × 0,42 kg zu 0,204 M/kg	40	8,23
96 Klemmbolzen = 96 × 0,52 kg zu 0,214 M/kg	50	10,68
96 Federringe = 96 × 0,0425	—	4,08
Schienen, Laschen, Schrauben und Federringe	1735	204,47
	4124	425,53

Gewicht des Gleises $\frac{4127}{18} = 229,1$ kg/m, Kosten des Gleises $\frac{425,53}{18} = 23,58$ M/m.

Diese Kosten sind nicht ohne weiteres vergleichbar, da die Schwellen der Zusammenstellung I kürzere Liegedauer haben und die Erhaltungskosten hier am höchsten sind. I erscheint also zu günstig.

Textabb. 1 zeigt den Oberbau, wie er auf der Niederländischen Zentral-Eisenbahn auf der Strecke Utrecht-Amersfoort verlegt ist.

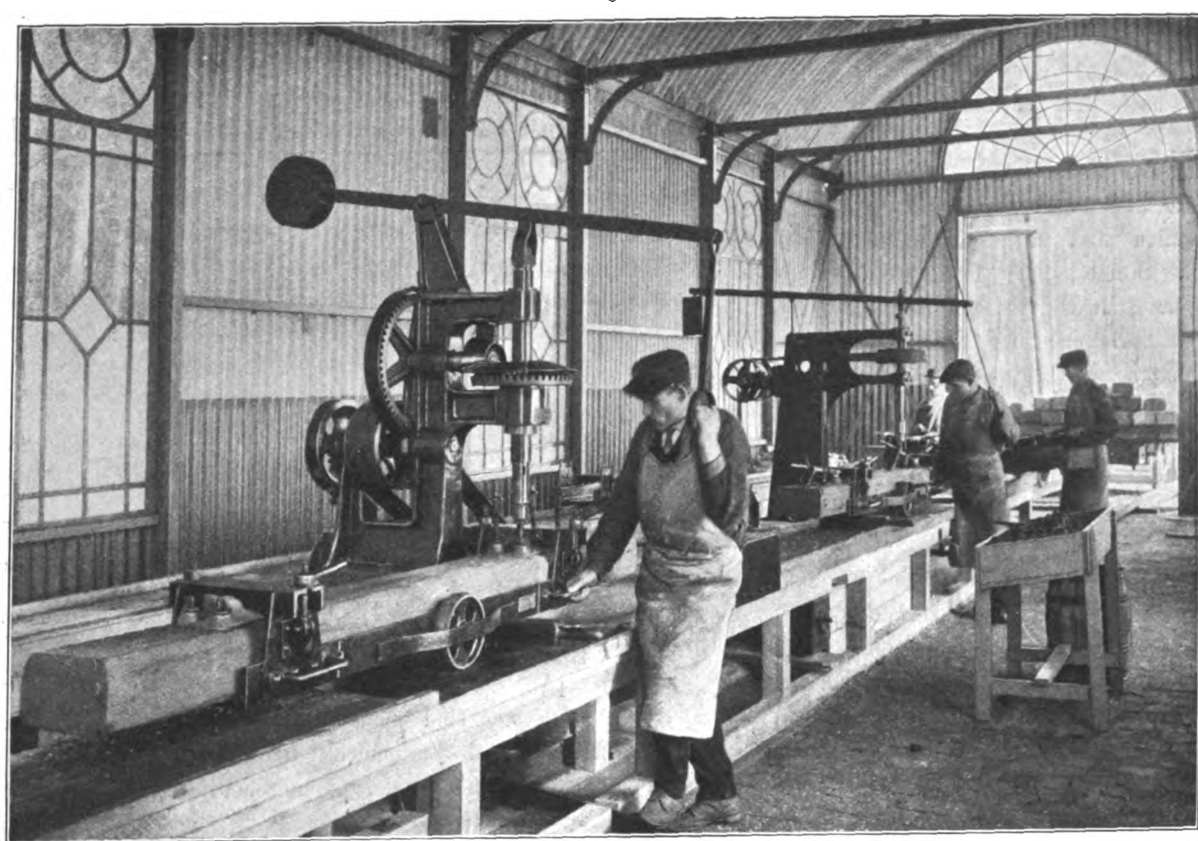
Abb. 1. Hauptgleis der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft mit Stühlen, bei denen die Klemmbolzen von der Seite eingesteckt werden (1912).



Die Niederländische Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft hat in de Bilt bei Utrecht eine Werkstätte eingerichtet, in der die Stühle auf die Schwellen geschraubt werden, bevor diese auf die Strecke befördert werden (Textabb. 2). Die Schwellen laufen dabei in kleine Wagen gespannt über einen Arbeitstisch, neben dem die Maschinen für das Vorbohren und Eindrehen der Schwellenschrauben stehen. Die Vorbohrung läfst unten etwa 2 cm Holz stehen, die Löcher sind also unten geschlossen.

Der Wagen besteht aus einem 185 cm langen ⊔-Eisen Nr. 30 mit einer zweiräderigen Achse in der Mitte. An den

Abb. 2. Werkstätte der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft in de Bilt bei Utrecht, in der die Stühle auf die Schwellen geschraubt werden.



vier Mann machen in 10 Stunden 190 Schwellen fertig. Eine Schwelle erfordert 0,12 KWSt. Die Anlage ohne Schuppen kostet ungefähr 5000 M.

Das Verfahren liefert sehr genaue Arbeit und ist sehr billig, auch werden die Schwellenschrauben besser eingedreht als durch Menschenkraft; Spurfehler sind ausgeschlossen. Für Bogen werden die Stühle in Stufen von 3 mm Weite auseinandergesetzt.

Das Verlegen der Schienen auf der Strecke ist ganz besonders einfach.

Enden befinden sich aufgenietete Bleche mit lotrechten Einschnitten, in die zwei Lehren aus ⊓-Eisen Nr. 12 genau hineinpassen. Sind die Stühle auf die Schwelle gelegt, so werden sie in den Schienenritzen mit diesen Lehren in genau richtigem Abstande festgeklammert. Nur wenn die Stühle genau liegen, ist es möglich, die Lehren zu schliefsen. Eine Spurlehre braucht also nicht verwendet zu werden.

Der Wagen geht mit der Schwelle zuerst unter die Bohrmaschine (Textabb. 2, hinten), die die acht Löcher von 13 mm bohrt; die Löcher im Holze werden durch kupferne Lehreneinsätze genau in die Mitte der Stuhllöcher gebracht. Die vorgebohrten Löcher werden mit Teeröl ausgegossen, in die Stuhllöcher werden die Füllringe eingeschlagen, die Schwellenschrauben werden lose eingesetzt. Dann geht die Schwelle unter die zweite Maschine (Textabb. 2, vorn), die die acht Schwellenschrauben einschraubt. Mittels eines Fufshebels kann der Arbeiter die Maschine anlassen, die leichte Beweglichkeit des Wagens erleichtert die genau lotrechte Einstellung der übrigens in der Vorbohrung geführten Schrauben.

Nun wird die fertige Schwelle am andern Tischende aus dem Wagen genommen und zur Stapelung verladen. Der Lehrenwagen geht auf einer zweiten Hälfte des länglich ringförmigen Tisches zur Einspannstelle der frischen Schwellen zurück.

Den Antrieb besorgt eine Maschine von 8 PS bei 440 Volt und 1200 Umläufen in der Minute; die Schrauben werden mit 1 Umdrehung in der Sekunde eingedreht. Zwei Mann spannen die Schwellen abwechselnd ein und aus, ein Mann bedient die Bohrmaschine, einer die Schraubmaschine. Die

Vorgeschichte des neuen Oberbaues.

Der Verfasser ist der Meinung, dafs die Lagerung der Schiene auf Holzschwellen mit gewöhnlichen Unterlegplatten der heutigen Beanspruchung nicht mehr genügt; die Zerstörung der Schwellen schreitet zu rasch vor und mufs durch neue Mittel eingeschränkt werden. Von gröfster Wichtigkeit sind die völlige Trennung der Mittel zur Befestigung der Unterlegplatte auf der Schwelle von denen für Schiene und Unterlegplatte, und so grofse Bemessung der letztern, dafs das Holz nur elastischen Eindrückungen unterworfen ist.

Auf Anregung des Verfassers hat die Niederländische Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft Anfang 1909 zwischen Utrecht und de Bilt eine Probestrecke mit englischem Stuhlschienenoberbaue verlegt, um das Verhalten dieses Oberbaues mit getrennten Befestigungsmitteln auf Bettung aus Sandkies, wie sie in Holland viel verwendet werden, beurteilen zu können. Der Oberbau ist in Abb. 18, Taf. LVI, in seinen Hauptteilen gezeichnet.

Verwendet ist eine Doppelkopfschiene von 42^2 kg/m Gewicht und 12 m Länge mit sehr schweren Flachlaschen von 455 mm Länge, der Neigung 4 : 11 der Anlagefläche und vier Bolzen von 22 mm Durchmesser. Unter jeder Schienenlänge liegen 16 Schwellen von $26 \times 16 \times 270$ cm, mit 60 cm Teilung der Stofsschwellen. Die Tränkung der Weichholzschwelle geschah mit 63 kg/cbm Teeröl nach Rüping.

Die Stühle wiegen 19 kg und haben 36×16 cm Lagerfläche, unter den Stühlen sind die Schwellen flach gehobelt und teilweise mit 5 mm dicken Unterlegplatten von Holzstoff nach österreichischem Patente versehen.

Die Befestigung der Stühle findet, wie auf den österreichischen Probestrecken, mit drei Schwellenschrauben statt, die in den Stuhllöchern mit hölzernen Füllringen verspannt sind, wie bei dem oben beschriebenen neuen Oberbaue. Zur Befestigung der Schiene in den Stühlen dienen hölzerne Keile von 16 cm Länge ohne Anzug.

Die Erfahrungen mit diesem Oberbaue sind nicht ungünstig und zeigen vor allem die ganz vorzügliche Erhaltung des Holzes; in rund drei Jahren ist auf den Stofsschwellen noch keine mefsbare Einpressung der Stühle zu bemerken und die Schwellenschrauben erforderten noch kein Nachziehen. Auch hat sich gezeigt, dafs die Verwendung von Holzstoffplatten unnötig ist, wenn nur die Schwelle unter dem Stuhle flach gehobelt ist; das genügt auch bei Weichholzschwellen vollständig.

Der Schutz des Holzes ist so gut, dafs die Schwellen in England in Hauptgleisen erst nach ± 21 Jahren nicht wegen Zerstörung, sondern wegen Fäulnis ausgewechselt werden, während die Liegedauer bei unserm Oberbaue mit gewöhnlichen Unterlegplatten nur 14 Jahre beträgt.

Die Laschverbindung hat sich gut gehalten, obgleich die Teilung der Stofsschwellen sehr grofs ist, die Bolzen sitzen fest, die Verlaschung bleibt aber eine ziemlich schwache. Dreimonatliche Messungen haben gezeigt, dafs das Spurmafs ungeändert geblieben ist.

Grofse Bedeutung haben bei diesem Oberbaue die Keile; die mit ihnen gemachten Erfahrungen sind nicht günstig. Bei trockener Wärme sind die Keile lose geworden, und obgleich dadurch keine Gefahr entsteht, so ist doch der Erfolg, dafs die Schienen anfangen zu wandern. Deshalb sind Gleisklemmen angebracht, wodurch der Oberbau noch teuerer geworden ist. Die aus England bezogenen Keile sind wohl nicht ganz trocken geliefert, denn nach einjähriger trockener Lagerung zeigen sie ein erkennbares Schwindmafs. Mit sehr trockenen Keilen wurden bessere Erfahrungen gemacht, doch bleibt die Empfindlichkeit des Holzes gegen Feuchtigkeit ein grofser Übelstand. Hierzu kommen noch die Vorteile der Breitfufsschiene, dafs man sie in Nebengleisen ohne Stühle verwenden kann und dafs sie grofse Steifigkeit in wagerechtem Sinne besitzt. Will man die Breitfufsschiene in englische Stühle legen, so werden die Stühle viel schwerer und teuerer und die Keile dicker, so dafs sie noch mehr schwinden.

Die Befürchtung, dafs die Bettung durch die feste Verbindung von Schiene und Schwelle stärker beansprucht wird*), ist nicht bestätigt, die Schwellen sind vielmehr ruhiger liegen geblieben, wozu auch wahrscheinlich die Wölbung des Schienenlagers im Stuhl nach Angabe des Verfassers viel beigetragen hat, da dadurch das Schaukeln der Schwellen vermindert wird, namentlich bei fester Verbindung von Schiene und Schwelle.

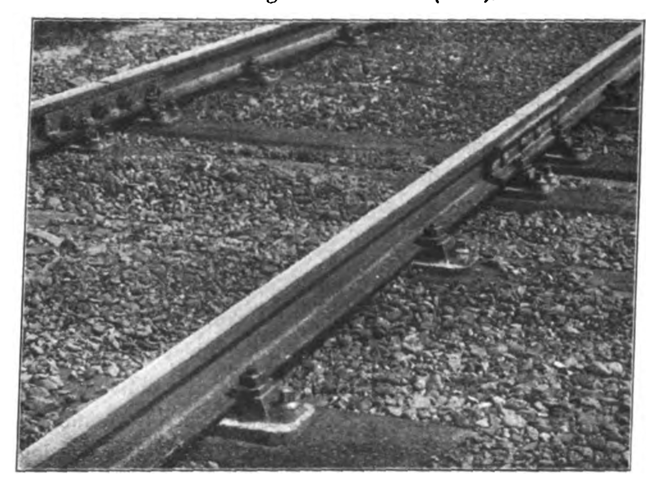
Die Erfahrungen am Stuhlschienenoberbaue veranlafsten den Verfasser, eine Lagerung für Breitfufsschienen zu entwerfen, bei der der untere Teil des englischen Stuhles ungefähr beibehalten und nur eine Befestigung der Breitfufsschiene ohne Keil eingeführt ist.

Am einfachsten geschieht dies mit Klemmplättchen und Klemmbolzen, wie bei Eisenschwellen. Die Klemmbolzen kann man von unten, von oben, oder von der Seite einbringen. Das Einbringen von unten findet bei Spannplatten aus Walzeisen statt. Obgleich diese Lösung sehr einfach ist, so macht sie doch Schwierigkeiten, wenn die Stühle vor der Verteilung der Schwellen auf der Strecke angebracht werden sollen. Man mufs dann auch die Bolzen gleich einstecken, die dann leicht beschädigt werden und nur unter Losschrauben des Stuhles auszuwechseln sind.

Der Verfasser hat 1910 eine Probestrecke mit Stühlen auf der Niederländischen Zentral-Eisenbahn verlegt, bei der die Klemmbolzen von oben eingesteckt und um 90° gedreht werden.

Textabb. 3 und Abb. 19, Taf. LVI, zeigen den so entstandenen Oberbau.

Abb. 3. Probestrecke auf der Niederländischen Zentral-Eisenbahn mit Stühlen, bei denen die Klemmbolzen von oben eingesteckt und um 90° gedreht werden (1910).



Die Stühle sind vor dem Verlegen des Oberbaues auf die Schwellen geschraubt, die Klemmbolzen sind nachher auf der Strecke eingebracht. Die Stuhllöcher verhindern das Mitdrehen der Bolzen während des Anziehens der Mutter.

Diese Stühle wiegen nur 10,3 kg, sie sind in der Mitte 47 mm dick, die Grundfläche beträgt 35×16 cm; zur Befestigung dienen drei Schwellenschrauben mit Füllringen. Auch diese Stühle haben gewölbte Schienensitze.

Obgleich diese Stühle absichtlich ungünstig auf ungehobelten, astreichen Schwellen in sehr schlechter Bettung bei 100 cm Schwellenteilung angebracht sind, hat der Oberbau sich gut gehalten. Kein Stuhl ist gebrochen und die Klemmbolzen sitzen seit 20 Monaten fest, obwohl keine Federringe verwendet sind. Die Schienen wandern ohne Klemmen nicht. In dieser Probestrecke sind 19 Jahre alte Schienen mit stark ausgeschlagenen Laschen verwendet, so dafs die Stofsstühle hoch beansprucht sind.

Das Einbringen der Klemmbolzen von oben ist zwar eine Verbesserung, wird aber etwas schwierig, wenn die Stuhllöcher irgendwie verstopft sind, auch das Entfernen gebrochener Bolzen kann unbequem werden. Deshalb sind die Bolzen schliefslich bei dem neuen Oberbaue auf Einbringen von der Seite eingerichtet, was freilich den Oberbau etwas verteuert,

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1892, Seite 233.

da man statt drei nun vier Schwellenschrauben verwenden mufs. Bei vier Schwellenschrauben ist die Befestigung des Stuhles aber noch sicherer und das Holz wird geschont. Diese Stühle sind 1912 durch die Staatsbahn-Gesellschaft und die Niederländische Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft für die Hauptlinien eingeführt.

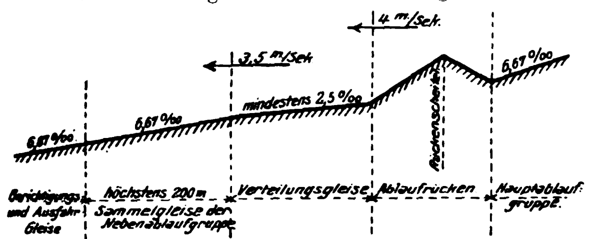
Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen für reinen Schwerkraftsbetrieb.

Dr.-Ing. Sammet in Karlsruhe.

(Schluß von Seite 397.)

Die Gefällverhältnisse der Nebenablaufanlagen sind ähnlich wie die der Hauptablaufanlagen auszubilden. Aus den Sammelgleisen der Nebenablaufanlagen müssen die Wagen in die Ausfahrgleise weiterrollen, also müssen ungebremste Wagen in ihnen selbst anlaufen. Sie können also bei 6,67 ‰ Gefälle, unbeschadet einer noch zu besprechenden geringfügigen Ermäfsigung der Laufgeschwindigkeit, nur so lang, wie die Auffangstrecken in den Hauptablaufanlagen, höchstens 200 m lang, angelegt werden. Die Anzahl der Sammelgleise in einer Nebenablaufgruppe ist erheblich geringer, als die einer Hauptablaufgruppe.

Abb. 8. Wagenlauf in die Sammelgleise.



Während bei dieser 30 bis 40 Gleise und mehr mit dem Rückenfufse zu verbinden sind, kommen bei Nebenablaufanlagen nur 10 bis 15 in Frage. Die Gleisanlagen für die Verteilungsstrecken von Nebenablaufanlagen werden dadurch erheblich einfacher, als die von Hauptablaufanlagen. Für den Wagenablauf ist es hierbei von besonderer Wichtigkeit, dafs der von den ablaufenden Wagen zurückzulegende Weg vom Ablaufpunkte bis zum Anfange der Sammelgleise wesentlich kürzer wird, als bei den Hauptablaufanlagen. Dies hat zur Folge, dafs sich auch die Unterschiede der Laufgeschwindigkeiten der beladenen offenen und der leeren gedeckten Wagen am Anfange der Sammelgleise, die bei den Hauptablaufanlagen nach den Ausführungen auf S. 398 reichlich 0,5 m/Sek, bei widriger Witterung noch mehr betragen, ermäfsigen, wodurch der schädliche Einflufs der leeren gedeckten Wagen und der Schwerläufer auf den Ablaufbetrieb an Bedeutung verliert. Man darf daher die Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise von Nebenablaufanlagen etwas niedriger, als 4 m/Sek bei den Hauptablaufanlagen, mit 3,5 m/Sek ansetzen.

Die Strecke zwischen den Sammelgleisen der Hauptablaufgruppe und dem Anfange der Sammelgleise der Nebenablaufanlage läfst sich, wie bei den Hauptablaufanlagen, auf zweierlei Weise ausbilden, indem man entweder eine durchlaufende Gefällstrecke anordnet oder zwischen die Hauptablaufgruppe und die Verteilungsweichen der Nebenablaufanlage einen Ablaufrücken einschaltet.

Bei Anordnung durchlaufenden Gefälles schliefst man die Verteilungsgleise der Nebenablaufanlagen an die unteren Weichenstrafsen der Sammelgleise der Hauptablaufgruppe an. Die aus der Hauptablaufgruppe ablaufenden Wagen müssen zum Entkuppeln am Ablaufpunkte mit dem Bremsknüppel aufgehalten werden, und rollen dann in die Sammelgleise der in solchen Fällen am zweckmäfsigsten harfenartig anzulegenden Sammelgleise der Nebenablaufanlagen ab*). Die geringen Geschwindigkeiten zu Anfang der Ablaufbewegung üben auf die Ingangsetzung, die Laufabstände der Wagen und auf das Durchfahren der Bogen in den Verteilungsgleisen dieselben nachteiligen Wirkungen aus, wie an der Hauptablaufanlage. Sie machen sich nur in geringerem Mafse fühlbar, weil die Verteilungsgleise kürzer sind, und bei harfenartiger Anlage der Nebenablaufgruppe wenig Bogen durchfahren werden müssen.

Die Nachteile werden, wie bei den Hauptablaufanlagen, am besten durch Einschalten eines Ablaufrückens zwischen die Hauptablaufgruppe und die Verteilungsgleise der Nebenablaufanlage beseitigt. Der Ablaufbetrieb gestaltet sich dann vorteilhafter als bei durchlaufendem Gefälle, indem durch das Steilgefälle des Rückens gröfsere Anfangsgeschwindigkeiten, ausreichende Abstände zwischen den ablaufenden Wagen und die Beseitigung der Bremsknüppelbremsung erzielt wird. Auch kann in diesem Falle die Harfenform der Nebenablaufgruppen verlassen und die für die Ausscheidung der Wagen zweckmäfsigere Fischbauchform angelegt werden.

Die Laufgeschwindigkeit der Wagen am Fufse des Ablaufrückens sollte zur Ausnützung der Vorteile der Rückenanlage das zulässige Höchstmafs von 5 oder 5,5 m/Sek erreichen. Dieses konnte aber schon bei den Hauptablaufanlagen der Gefällbahnhöfe nicht eingehalten, sondern mufste auf 4,5 m/Sek ermäfsigt werden. Bei den Nebenablaufanlagen mufs eine weitere Ermäfsigung der Geschwindigkeit am Rückenfufse auf 4 m/Sek bewirkt werden, da die Laufgeschwindigkeit der Wagen am Anfange der Sammelgleise auf 3,5 m/Sek festgesetzt und das zulässige Mindestgefälle für die Verteilungsgleise 2,5 ‰ ist. Die Hauptablaufgruppe ist durch eine kurze Steigungsstrecke mit dem Rückenscheitel zu verbinden, damit die Wagen ohne Bremsknüppel abgekuppelt werden können, auch ist ein Verschiebespill zum Abziehen stehen gebliebener Wagen vorzusehen.

Für die Gestaltung der Gefälle in den Nebenablaufanlagen gilt also Folgendes:

E. Die nicht abgebremste Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise soll 3,5 m/Sek betragen, geringere Geschwindigkeiten sind zu vermeiden. Für das Gefälle der Sammelgleise gilt Grundsatz A.

F. Zwischen die Hauptablaufgruppe und die Verteilungsweichen der Nebenablaufanlagen ist ein Ablaufrücken einzuschalten. der mit dem gröfsten zulässigen Gefälle so

*) Bei den Harfen werden die Krümmungen auf das Mindestmafs beschränkt.

auszubilden ist, dafs die Wagen den Rückenfufs mit 4 m/Sek verlassen.

Die auf den Gleisen der Nebenablaufgruppen stehenden Wagen oder Wagengruppen werden gleisweise abgelassen und mit Bremsbedienung an einander gereiht, die so gebildeten Züge werden dann mit Bremsbedienung in die Ausfahrgleise abgelassen. Zur Ausscheidung und zum Aufstellen von Fehlläufern der Hauptablaufgruppe, die in den Nebenablaufgruppen nicht ausgeschieden sind, oder von Fehlläufern der Nebenablaufgruppen werden am untern Ende jeder Nebenablaufgruppe zwischen dieser und den Ausfahrgleisen besondere Berichtigungsharfen angelegt. Ein Gleis der Berichtigungsharfe wird zum Durchlaufe der Züge in die Ausfahrgleise verwendet, die übrigen dienen zum Ausscheiden und Aufstellen der Fehlläufer, die beim Ablassen der Züge nach besonderer Weisung in der richtigen Reihenfolge eingestellt werden. Die an die Nebenablaufanlagen anschliefsenden Gleise dienen sonach lediglich dem Ablassen von Wagen oder Wagengruppen. Deshalb mufs das Gefälle dieses Teiles des Bahnhofes mit mindestens 6,67 ‰ so gestaltet werden, dafs ungebremste Wagen oder Wagengruppen selbst anlaufen.

Die Ordnung der Züge in den Verschiebebahnhöfen mit reinem Schwerkraftsbetriebe setzt sich, abgesehen von den Bewegungen der allen derartigen Bahnhöfen zur Beihülfe zugeteilten Verschiebelokomotive, aus dem Ablassen der Wagen oder Wagengruppen mit Bremsbedienung und aus dem eigentlichen Ablaufe zusammen.

Das Ablassen der Wagen erfolgt:

a) aus den Einfahrgleisen bis zum Ablaufpunkte, dem Rückenscheitel, der Hauptablaufanlage;
b) aus den Auffanggleisen der Hauptablaufgruppe in den untern Teil der Sammelgleise dieser Gruppe;
c) aus der Hauptablaufgruppe bis zum Ablaufpunkte, dem Rückenscheitel, der Nebenablaufanlagen;
d) aus den Sammelgleisen der Nebenablaufanlagen durch die Berichtigungsgleise in die Ausfahrgleise.

Der eigentliche Wagenablauf ist beschränkt auf:

a) die Strecke vom Ablaufpunkte, dem Rückenscheitel, der Hauptablaufanlage bis in die Auffangstrecken der Hauptablaufgruppe;
b) die Strecke vom Ablaufpunkte, dem Rückenscheitel, der Nebenablaufanlagen bis in die Sammelgleise dieser Anlagen.

Der Ablaufbetrieb besteht somit der Hauptsache nach aus dem Ablassen der Wagen oder Züge, das an die Stelle der Leistungen der Verschiebelokomotiven auf den Bahnhöfen mit Eselsrücken tritt. Diese Leistungen bestehen im Abdrücken der Wagen an den Haupt- und Neben-Ablaufrücken, im Zusammenstellen der Wagen in den Nebenablaufgruppen zu Zügen und deren Überführung in die Ausfahrgleise.

Der freie Ablauf der Wagen wickelt sich, besonders bei Anordnung von Ablaufrücken, ähnlich ab, wie auf den Verschiebebahnhöfen mit Eselsrücken, ist jedoch insofern vorteilhafter, als die Laufweiten der Wagen von den Ablaufpunkten bis zu den Auffangstellen verhältnismäfsig kurz sind. Während die Wagen an den Hauptablaufanlagen mit Eselsrücken bis 1150 m weit, vom Ablaufpunkte bis zum Anfange der Sammelgleise 350 m, von da bis ans Ende der Sammelgleise 800 m, zusammen 1150 m, und an den Nebenablaufanlagen bis $200 + 300 = 500$ m weit zu laufen haben, betragen diese Wege bei Schwerkraftsbetrieb höchstens $350 + 200 = 550$ m und $200 + 200 = 400$ m. Diesem Vorzuge steht aber ein Mehraufwand an Arbeit bei den Hauptablaufgruppen gegenüber, indem die Wagen aus den obern in den untern Teil dieser Gruppen abgelassen werden müssen.

Die Gefällverhältnisse der Anlagen für den freien Ablauf der Wagen sind so angegeben, dafs die Wagen an den Haupt- und Neben-Ablaufanlagen auf dem Wege vom Rückenscheitel bis ans Ende der Auffangstrecken die zulässige Höchstgrenze der Laufgeschwindigkeiten nicht überschreiten. Der Ablaufbetrieb könnte also äufsersten Falles ohne künstliche Ermäfsigung der Laufgeschwindigkeit der ablaufenden Wagen durch Gleisbremsen durchgeführt werden. Man dürfte dies, zweckmäfsige Ausbildung des Gleisplanes der Verteilungsgleise und mäfsige Verteilungsgeschwindigkeit vorausgesetzt, um so eher tun, als bei den geringen Laufweiten und durch die Anordnung eines Steilgefälles am Anfange der Ablaufbahn auch die Ungleichheiten der Ablaufgeschwindigkeiten nicht von grofsem Einflusse auf den Ablaufbetrieb sein werden. In Wirklichkeit verzichtet man aber in den Verschiebebahnhöfen für Schwerkraftbetrieb auf die Gleisbremsen nicht, denn durch Abbremsung der Wagen am Anfange der stark geneigten Auffangstrecken wird sicheres Auffangen der Wagen durch den Hemmschuh gewährleistet, und die Gefahr harter Aufstöfse oder von Entgleisungen beim Versagen des Hemmschuhes gemildert.

Die Gleisbremsen sind möglichst unmittelbar am Anfange der graden Strecken der Sammelgleise einzubauen. Bei dieser Anordnung wären aber so viele Gleisbremsen erforderlich, wie Gleise vorhanden sind. Da eine Hauptablaufgruppe etwa 40 Gleise und eine Nebenablaufgruppe 10 Gleise umfafst, so kommen für einen Bahnhof mit einer Haupt- und zwei Neben-Ablaufgruppen 60 Sammelgleisbremsen in Betracht. Hinsichtlich der Anlage- und Erhaltungs-Kosten würde dies keinen Schwierigkeiten begegnen; die bislang nur verwendeten Hemmschuhbremsen*) müssen aber an Ort und Stelle bedient werden, wobei einem Arbeiter im Allgemeinen nur zwei Bremsen zugewiesen werden können. Werden die Gleisbremsen an den Anfang der Sammelgleise gelegt, so ist demnach ein aufserordentlich hoher Bedienungsaufwand erforderlich, der in keinem Verhältnisse zu den erreichten Vorteilen stände. Man könnte aber Gleisbremsen an diesen Stellen verwenden, wenn man sie für Fernbedienung einrichtete**).

Da die Auffanggleise bei Schwerkraftsbetrieb höchstens 200 m lang angeordnet werden können, so haben die Wagen von den Gleisbremsen am Anfange bis zum Ende der Sammelgleise einen gröfsten Laufweg von 200 m. Liegen die Auffanggleise in 6,67 ‰ Gefälle und ist die Laufgeschwindigkeit

*) Organ 1898, S. 228; 1899, S. 104, 35 und 87; 1893, S. 78.

**) Derartige Gleisbremsen werden von der Maschinenfabrik Bruchsal, vormals Schnabel & Henning, angefertigt, Organ 1912, S. 330, die auch als künstliche Widerstände in stark geneigten geraden Ablaufgleisen, wie auf S. 399 erwähnt, verwendbar sind.

der Wagen durch die Gleisbremsen auf 2 m/Sek ermäfsigt, so haben die Wagen nach Zusammenstellung I nach 100 m Weglänge 3,5 m/Sek, nach 200 m 4,5 m/Sek, und bei weiterer Ermäfsigung der Geschwindigkeit an den Gleisbremsen entsprechend geringere Endgeschwindigkeit. Legte man in den Auffanggleisen je nach Länge und Gefälle mehrere von demselben Wärter zu bedienende Gleisbremsen hinter einander, so könnten diese Laufgeschwindigkeiten so geregelt werden, dafs die Wagen in den Auffanggleisen ohne Anwendung der Hemmschuhe zum Stillstande gebracht, oder so verlangsamt werden, dafs sie ohne heftige Stöfse auf die dort stehenden Wagen auflaufen.

Dies hätte die gänzliche Beseitigung der Hemmschuh-Bremsung in den Verschiebebahnhöfen für Schwerkraftsbetrieb zur Folge, was den nicht zu unterschätzenden Vorzug hätte, dafs die ablaufenden Wagen geschont würden und der Ablaufbetrieb eine wesentliche Verfeinerung erführe. Aufserdem würden die Löhne durch eine derartige Mafsnahme günstig beeinflufst, da das Auffangen der Wagen in der angeregten Weise mit 33 bis 50 % der Mannschaft für Hemmschuhbremsung bewirkt werden könnte. Beim Auffangen der Wagen mit Hemmschuhen können einem Arbeiter meist nur zwei bis drei Gleise zugewiesen werden, bei Fernbedienung könnte diese Zahl auf sechs steigen. Für 60 Auffanggleise sind bei achtstündiger Dienstzeit jetzt etwa 75 Arbeiter nötig, die Fernbedienung würde nur etwa 30 bis 35 Mann beanspruchen.

Da Wert darauf zu legen ist, dafs die Wagen mit nicht zu hoher Geschwindigkeit und in ausreichenden Abständen an den Anfang der Auffanggleise kommen, so ist es zweckmäfsig, auch in die Verteilungsgleise Gleisbremsen einzulegen, mit denen Schnelläufer gebremst werden. Die Zahl dieser möglichst von den Stellwerkswärtern mitzubedienenden Gleisbremsen darf reichlich bemessen werden, denn je mehr solcher Bremsen vorhanden sind, desto besser können die Ablaufgeschwindigkeiten geregelt und die Verteilungsgeschwindigkeiten gesteigert werden.

1 F 1 . II . T . ┌ . -Tenderlokomotive für die Staatsbahnen auf Java.

Hannover'sche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden.

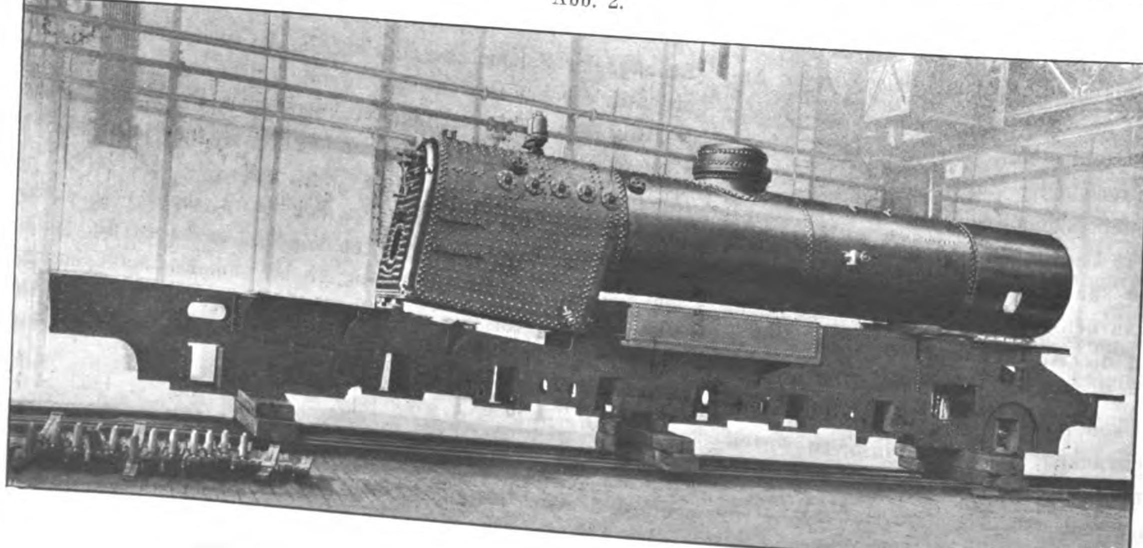
Hinnenthal, Regierungsbaumeister a. D. und Oberingenieur in Hannover.

Die Lokomotive (Textabb. 1 bis 3) ist bestimmt, die bisher bei der holländischen Staatsbahn auf Java gebräuchlichen 1 C + C - Mallet - Lokomotiven zu ersetzen. Die Beweglichkeit in Bogen wird erreicht durch Ausbildung der ersten und sechsten Kuppelachse nach Gölsdorf und der beiden Laufachsen nach Adams. Die Kuppelstangen können dem seitlichen Spiele der Gölsdorf-Achsen von 30 mm nach jeder Seite dadurch folgen, da sie nach Hagans hergestellt sind.

Abb. 1 bis 3. 1 F 1 . II . T . ┌ . - Tenderlokomotive für die Staatsbahnen auf Java.

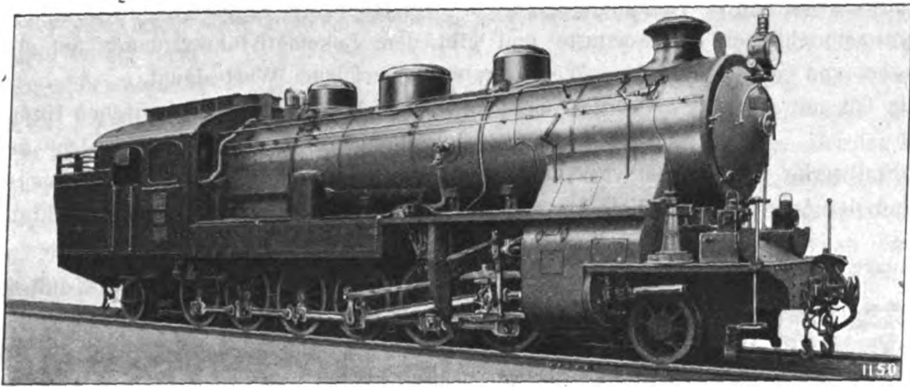
Abb. 1.

Abb. 2.



Die Lokomotive kann Bogen von 140 m Halbmesser durchfahren. Die Laufachsen sind mit einer Rückstellvorrichtung versehen. Trotz der verhältnismäfsig hohen Kessellage liegt der Schwerpunkt tief, was durch die teils zwischen den Rahmen, teils unter dem Kessel angeordneten und seitlich über den Rahmen auskragenden Wasserkasten erreicht wird. Diese Anordnung hat den weitern Vorteil, dafs der Kessel, besonders auch an der Feuerkiste, in allen Teilen frei zugänglich ist. Auch behält der Führer trotz der grofsen Länge der Lokomotive freie Aussicht über die Strecke.

Abb. 3.



Die Zugkraft beträgt 9800 kg entsprechend einer Schlepplast in der Ebene von 1900 t bei 40 km/St Geschwindigkeit; sie kann vorübergehend auf etwa 12 500 kg durch Vergröfserung der Füllung gesteigert werden.

Die Hauptabmessungen sind:

Spur	1067	mm
Zylinderdurchmesser d	540	»
Kolbenhub h	510	»
Triebraddurchmesser D	1102	»
Laufraddurchmesser	774	»
Achsstand, fester	3750	mm
Achsstand, gesamter	10250	mm
Dampfüberdruck p	12	at
Rostfläche R	2,6	qm
Heizfläche, Überhitzer	40	»
» , wasserberührte	131,5	»
» , ganze	171,5	qm
Wasservorrat	8500	l
Kohlenvorrat	3000	kg
Leergewicht	57600	»
Reibungsgewicht G_1	57000	»
Dienstgewicht G	74600	»
$Z = 0{,}75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	12146	»
$H : R =$	64,4	
$H : G_1 =$	2,94	qm/t
$H : G =$	2,25	»
$Z : H =$	72,5	kg/qm
$Z : G_1 =$	213,1	kg/t
$Z : G =$	162,8	»

Die Feuerkiste besteht aus Kupfer, die Heizrohre aus Eisen. Die Lokomotive hat Rauchröhrenüberhitzer von S c h m i d t, Rauchverbrennung von M a r c o t t y, Saugebremse von H a r d y, Rückdruckbremse von G r e s h a m, ein verstellbares Blasrohr und Geschwindigkeitsmesser von H a u f s h ä l t e r.

Elektrisches Huppensignal.

Becker, Großherzoglicher Bahnmeister in Worms a. Rh.

Eine durch die Verkürzung der Zugfolge und Erhöhung der Geschwindigkeit bedingte Neuerung im Signalwesen sind die namentlich bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen ausgeprobten und neuerdings mehrfach angewandten elektrischen Huppen, die die Befolgung des § 51,5 der Fahrdienstvorschriften erleichtern. Hier ist bestimmt:

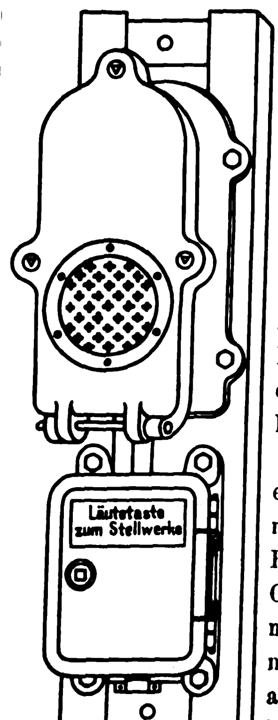
«Wird ein Zug durch ein Einfahr- oder ein Hauptsignal der freien Strecke gestellt, so hat der Lokomotivführer, des zum Halten gekommenen Zuges, das Achtungsignal 25 des Signalbuches zu geben. Der Signal- oder Blockwärter hat dieses zum Zeichen des Verständnisses mit dem Hornrufe «Warten» . — . . . zu erwidern, er erinnert die zuständige Stelle an das Freigeben des Signales. Befindet sich zwischen dem Signalwärter und dem haltenden Zuge ein Bahnwärter oder Weichensteller-Posten, so hat dieser das Hornsignal an den Lokomotivführer weiter zu geben. Bleibt das Achtungssignal unerwidert, so hat der Lokomotivführer es zu wiederholen. Wird es hierauf nicht beantwortet, dann hat der Zugführer die Ursache zu erforschen.

Wo kein Signalwärter vorhanden ist, oder das Signalhorn nicht angewendet werden kann, bestimmt nach § 51, 5, 5 der Vorstand des Betriebsamtes, wie die Verständigung erfolgen soll.

Auf Eisenbahnstrecken und in Bahnhöfen mit lebhaftem Verkehre kommt es nun immer häufiger vor, dafs die Einfahrsignale wegen Besetzung der Einfahr-Gleise und Weichen nicht immer so rechtzeitig gezogen werden können, dafs der fällige Zug «Fahrt» vorfindet. Dieser Umstand bedingt nicht selten Störungen durch längeres Halten vor dem Signale.

Bisher wurden in solchen Fällen die Stellwerks- oder Block-Wärter mit der Lokomotivpfeife, gemäfs den Bestimmungen der Fahrdienstvorschriften, auf das Halten des Zuges vor dem Einfahrsignale aufmerksam gemacht.

Abb. 1. Elektrische Huppe.



Bei starken Geräuschen, Gegenwind und Schneetreiben, sind die Bestimmungen über Verständigung zwischen Lokomotivführer und Stellwerkswärter mit Lokomotivpfeife und Horn oft nicht durchführbar, zumal die Einfahrsignale der Schnellzugstrecken in neuerer Zeit immer weiter hinaus gerückt werden.

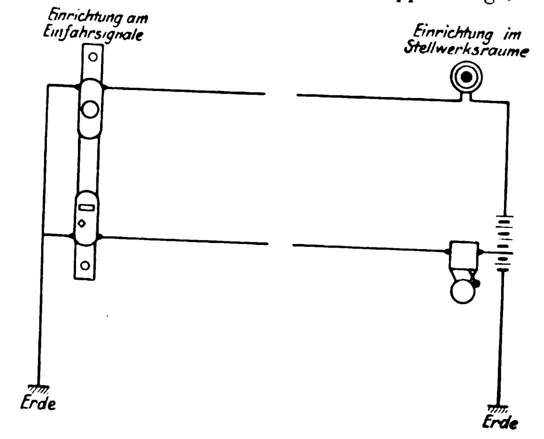
Das gegebene Hornsignal wird daher vom Lokomotivführer oft nicht vernommen, was Gefährdung des Betriebes zur Folge haben kann. In derartigen Fällen werden unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse mit Erfolg Huppen verwendet.

Textabb. 1 zeigt das Äufsere einer elektrischen Einrichtung für Huppensignale, von S i e m e n s und H a l s k e, Berlin, die Huppe und Ruftaste in einem Gehäuse vereinigt. Sie wird zweckmäfsig an einer Telegraphenstange in nächster Nähe des Einfahrsignales oder an einem besondern Holzmaste angebracht. Die Vorrichtung besteht aus

einem wasserdichten Eisenrahmen, der oben die Huppe mit vorderer Schallöffnung, unten die Läutetaste zum Stellwerke enthält. Die Tür für letztere kann mit dem Vierkantwagenschlüssel geöffnet werden. Um versehentliches Offenlassen und unbefugtes Betätigen der Taste zu verhindern, ist die Tür mit einer Zuwerffeder versehen.

Ruftaste und Huppe stehen mit dem im Stellwerke oder beim Blockwärter aufgestellten Meldewecker und der Antworttaste (Textabb. 2) durch zwei, als Kabel oder freiverlegte Leitungen in Verbindung. Die Erd- oder Rückleitung bildet zweckmäfsig das nächste Gleis.

Abb. 2. Schaltplan für eine Huppenanlage.



Findet nun der Lokomotivführer das für ihn bestimmte Einfahrsignal auf «Halt» vor, so öffnet er mit dem Vierkantschlüssel das Gehäuse und drückt die Ruftaste. Dann ertönt im Signalstellwerke der in die Leitung geschaltete Meldewecker, der dem Wärter das Halten eines Zuges vor dem Einfahrsignale anzeigt. Ist das sofortige Ziehen dieses Signales nicht möglich, so drückt der Block- oder Stellwerk-Wärter zum Zeichen des Verständnisses die mit der Huppe am Einfahrsignale verbundene Antworttaste und gibt dem Lokomotivführer damit auf elektrischem Wege das vorgeschriebene Wartesignal . . . .

Als Stromquelle für den Betrieb dieser elektrischen Huppen werden Trocken- oder Beutel-Zellen, oder wenn solche auch sonst vorhanden sind, Speicher verwendet. Die Spannung soll 12 Volt betragen, und die Zellen werden im Batterieschranke des Stellwerkes aufgestellt.

Steht, wie bei den elektrisch gesteuerten Prefsluftstellwerken Starkstrom zur Verfügung, so kann die Huppe auch damit betrieben werden. In diesem Falle erhält die Einrichtung eine Wechselstromhuppe und einen kleinen Abspanner zur Herabsetzung der Spannung auf 50 Volt.

Die ebenfalls von Siemens und Halske, Berlin gebaute Wechselstromhuppe hat gegenüber der Gleichstromhuppe den Vorzug, dafs die bei letzterer nötige Vorrichtung zur Unterbrechung des Stromes in Wegfall kommt, was wesentlich zur Vereinfachung der Unterhaltung der Anlage beiträgt. Ihre Verwendung ist aber an Starkstromanlage gebunden. Der Stromverbrauch beträgt bei 110 Volt nur etwa 0,12 Amp.

Die elektrischen Huppen sind wegen ihres durchdringenden Tones aufser zu den beschriebenen Zwecken auch für andere Anlagen in fast allen Betrieben verwendbar. Neuerdings haben sie sich mehrfach als Warnsignale in Eisenbahntunneln gut bewährt. Im Betriebe befinden sich die geschilderten Einrichtungen beispielsweise in Worms für die Einfahrt von Mainz und als Warnsignal. Die Einfahrhuppe ist eine etwas älterer Bauart der «Deutschen Telephonwerke, Berlin» und hat getrennte Huppe und Ruftaste.

Früher ist auch eine solche Anlage auf dem Bahnhofe Darmstadt erprobt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Ein Schienenweg von Indien nach Ceylon.

(Railway Gazette, 1912, 29. März, S. 333.)

Seit Jahren erstrebt man eine Verkürzung der Fahrzeit zwischen Indien und Ceylon, namentlich seit dem Aufschwunge der Gummierzeugungen in Ceylon mit indischen Arbeitern, die von Tuticorin mit Dampfern nach dem 240 km entfernten Colombo auf Ceylon gebracht werden. Ein- und Ausschiffung sind aber wegen breiter Gürtel flachen Wassers sehr zeitraubend. Zwischen Ceylon und dem Festlande liegen viele Inseln, darunter die als «Adamsbrücke» bekannten in der Palk-Strafse. Eine Bahnlinie auf dem Festlande und durch die Insel von Rameswaram ist fertig, von Ceylon aus ist eine solche durch die Insel Manaar in Ausführung begriffen. Die Lücke beträgt nur noch 34 km, und die Verbindung der beiden Inseln mit dem Festlande und Ceylon je 3 bis 4 km; letztere bieten der Erbauung von Brücken auf den zahllosen Riffen keine Schwierigkeit. Falls die Geldmittel für den Bau einer Brücke über den 34 km langen Teil nicht zu beschaffen sind, denkt man mit grofsen Trajektbooten eine ununterbrochene Verbindung mit dem Festlande herzustellen. Durch den bereits ins Auge gefafsten Ausbau des südindischen Bahnnetzes von Arkonum über Trichinopoli nach Ramnaa wird dann die Reise von den grofsen Städten Indiens nach Ceylon und Colombo erheblich abgekürzt werden.

G. W. K.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Vermessung des Wachusett-Tunnels zu Boston, Massachusetts.

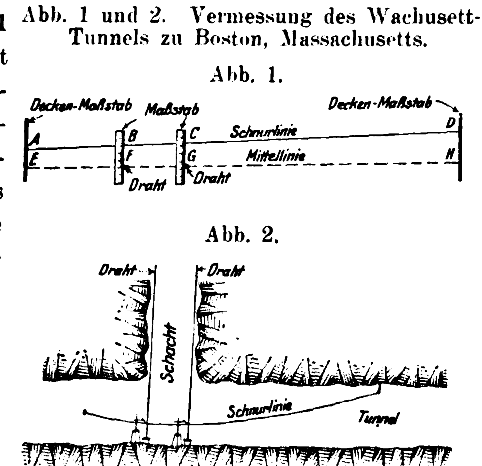
A. W. Tidd.

(Engineering News 1912, Band 67, Nr. 25, 20. Juni, S. 1186. Mit Abbildungen.)

Bei der 1896 und 1897 ausgeführten Vermessung des Wachusett-Tunnels auf der Wachusett-Wasserleitung zu Boston liefs der durch die Beleuchtung durch Gasolin-Flammen und Kerosen-Fackeln erzeugte Rauch den Gebrauch des Fernrohres nur in langen Zwischenräumen zu. Der hufeisenförmige Tunnel hat 3,3 m senkrechten, 3,7 m wagerechten Flutraum-Durchmesser, ist ungefähr 3 km lang und wurde von vier Schächten und einem Eingange aus gleichzeitig vorgetrieben, mit einem durchschnittlichen wöchentlichen Fortschritte von ungefähr 15 m an jedem

Stollen. Der tiefste Schacht war ungefähr 40 m tief, bei jedem Schachte war ein Winkel. Die Vermessung geschah durch das «Schnurlinien» - Verfahren (Textabb. 1 und 2). ABCD ist die der Mittellinie angenäherte «Schnurlinie», EFGH die genaue Mittellinie des Tunnels durch die Drähte F und G. Die Bleilote wogen 11,34 kg in der Luft und waren in Wassereimern aufgehängt. Die «Schnurlinie» war ein ungefähr 0,5 mm dicker Leinenfaden, der frei zwischen den aus Messing bestehenden Decken-Mafsstäben hing. Der Mafsstab an der Rückseite des Schachtes wurde an der Seitenwand ungefähr in Schulterhöhe befestigt und die Schnur so gespannt, dafs die Ablesungen an den Drähten ungefähr 90 cm über Tunnelsohle gemacht werden konnten. Die Punkte B, C, F und G bezeichnen die Lage der Schnur und der Drähte, die an einem gewöhnlichen flachen Mafsstabe abgelesen wurde, der an einem einstellbaren Arme auf einem Dreibeine befestigt war. Das zu Hause hergestellte Dreibein bestand aus einem hölzernen Kopfe, hölzernen, ungefähr 60 cm langen Beinen und einem stehenden Rohre von 25 mm Durchmesser. Der den Mafsstab tragende Arm konnte an dem stehenden Rohre senkrecht und wagerecht bewegt werden. Durch Schieber und Stellschrauben konnte der Mafsstab leicht über die Schnur und dicht an den Draht gebracht werden. Die Ablesungen bei B, C, F und G gaben die Abschnitte BF und CG, und mit den bekannten Entfernungen zwischen den Drähten und nach jedem Decken-Mafsstabe wurden die Entfernungen AE und DH berechnet. Die Entfernung zwischen den Drähten betrug ungefähr 2,5 m. So wurde zunächst eine 60 m lange und nach genügendem Stollenvortriebe eine zweite, ungefähr 120 m lange Grundlinie geschaffen. Die kurze Grundlinie wurde nicht mit der äufsersten Sorgfalt, wie die lange bestimmt, aber jede wurde von den Drähten aus genommen, und auf der langen wurden zur Probe Ablesungen an dem zwischenliegenden Decken-Mafsstabe durch ein vom Gradteiler herabhängendes Bleilot gemacht. Die Linie wurde von diesen drei Mafsstäben aus bei jedesmaligem Eintritte der besten Sichtverhältnisse durch Fernrohr hergestellt. B—s.

Abb. 1 und 2. Vermessung des Wachusett-Tunnels zu Boston, Massachusetts.



Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Hängebahnen in Güterschuppen.

(Verkehrstechnische Woche und Eisenbahntechnische Zeitschrift 1911, 2. Dezember, Nr. 9, S. 197. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 16 auf Tafel LVI.

Regierungs- und Baurat Schürmann zu Magdeburg hat in einer vom Vereine für Eisenbahnkunde veranlafsten Preisarbeit die Verwendung von Hängebahnen in Güterschuppen vorgeschlagen und eine Hängebahn für einen Umladeschuppen von etwa 600 t Tagesleistung entworfen. Der in Abb. 12, Taf. LVI dargestellte Grundrifs der Umladehalle zeigt die vorgeschlagene, dem Hängebahnentwurfe zu Grunde gelegte Bühnenanordnung, die auch für die Umladehalle des neuen Verschiebebahnhofes Kalk-Nord angewendet ist. Die im Lageplane dargestellte Führung der Hängebahngleise ist ohne Weiteres durch die Gestalt der Schuppenbühnen gegeben. Die grofse Zahl der vom mittlern, ringförmigen Teile der Hängebahn abzweigenden Stumpfgleise ermöglicht einen Hängebahnbetrieb, bei dem sich die sieben bis acht gleichzeitig verkehrenden Hängebahn-Fahrzeuge gegenseitig nur selten behindern.

Die Fahrzeuge (Abb. 13 bis 16, Taf. LVI) sind so eingerichtet, dafs ein Führer vier, beziehungsweise sechs Lastschalen befördern kann. Die Lastschalen des Fahrzeuges, beziehungsweise Hängebahnzuges sind fahrbar und lassen sich auch nach Art der Schuppenkarren gestalten (Abb. 15, Taf. LVI). Zum Heben der Lastschalen erhalten die Fahrzeuge elektrisch angetriebene Winden, die mit 15 cm/Sek arbeiten. Zum Senken der Lastschalen dienen selbsttätige Senkbremsen.

Jeder zweite Wagen eines sechsteiligen Lastenzuges erhält eine Fahr-Triebmaschine von 0,5 PS. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 2 m/Sek.

Die an der Lastschale sitzenden Anhängeklinken bewegen sich nach Ankunft der Schale auf dem Schuppenboden mit ihrem freien Ende nach unten und scheren sich so selbsttätig aus dem Gehänge der Winde aus.

Die für Hin- und Rückfahrt aufzuwendende Zeit beträgt bei 135 m mittlerer Wegelänge, 2 m Hub und Berücksichtigung von Fahrunterbrechungen und Umwegen 12 Min. Ein Hängebahnzug mit sechs Lastschalen kann also stündlich $\frac{60}{12} = 5$ Fahrten ausführen und bei 150 kg durchschnittlicher Nutzlast einer Lastschale $5 \times 6 \times 150 = 4500$ kg befördern. B—s.

Zementkanone.

(Engineering Record 1911, Band 64, Nr. 1, 1. Juli. S. 28. Railway Age Gazette 1912. Band 52. Nr. 11, 15. März, S. 489. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Die zur Herstellung dünner Zementschichten dienende Zementkanone wurde von C. F. Akeley in Chikago erfunden, der mit dem Field-Museum-Ausschusse für Umgestaltung und Erhaltung des für das Museum benutzten Ausstellungsgebäudes im Jackson-Parke in Verbindung stand. Das Überziehen dieses Gebäudes mit Stuck war die erste Anwendung der Zementkanone. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Behälter aus zwei auf einander gesetzten Teilen, von denen der obere mit seinem trichterförmigen untern Ende in den untern eingreift, aus dessen Boden eine vom Arbeiter zu regelnde trockene Mischung von Sand und Zement mittels Prefsluft durch eine an ihrem Auslafs-Ende mit Düse versehene Schlauchleitung ausgetrieben wird. Dieser Düse wird durch einen zweiten, engeren Schlauch Prefswasser zugeführt.

Am Boden des Behälters befindet sich ein grofses Speiserad mit tiefen Einschnitten um seinen ganzen Umfang. Es wird durch eine kleine Prefsluft-Triebmaschine gedreht, und die in den Einschnitten des Rades angesammelten kleinen Mengen der Sand- und Zement-Mischung werden nach einander in den von der Einström-Verbindung ausgehenden starken Luftstrom gebracht. Die Mischung wird durch einen gebogenen Auslafs geblasen und geht dann in die Schlauchleitung. Die Menge der auszulassenden Sand- und Zement-Mischung hängt unmittelbar von der Drehgeschwindigkeit des Speiserades ab. Der Behälter fafst ungefähr 85 l und kann 9,5 bis 25 t Stoff in 8 St verarbeiten. Die metallene Düse ist mit Gummi besonderer Güte verkleidet. Sie ist mit einer ringförmigen Kammer versehen, aus der das zugeführte Prefswasser durch eine Reihe genau abgemessener Öffnungen heraussprüht. Menge und Druck des Wassers werden vom Arbeiter durch ein einen Teil der Düse bildendes Ventil geregelt.

Der Überdruck der Prefsluft beträgt 2,5 at. Die Mörtelmischung tritt mit ungefähr 100 m/Sek Geschwindigkeit aus der Düse, und wenn sie die zu überziehende Fläche trifft, prallen die groben Sandkörner zurück, bis eine dünne Schicht feinen Zementmörtels einen knetbaren Untergrund darbietet, in den die groben Sandkörner eingebettet werden, und auf der sich dann die Mischung zu jeder gewünschten Dicke aufbaut. Überschüssiges Wasser wird durch die Stofskraft aus der Mischung ausgetrieben. Die Zementkanone ist für eine Anzahl sehr verschiedener Zwecke verwendet worden. Die Neuyork-Zentral- und Hudson-Flufs-Bahn hat sie beim Umbaue ihres Hauptbahnhofes in Neuyork zum Überziehen des Stahlwerkes benutzt. Diese Arbeit wurde ohne Formen oder Gerüst ausgeführt. Der Überzug war 5 bis 7,5 cm dick. Er wurde wegen der Erschütterung durch die Züge durch Drahtnetz verstärkt, das vor Herstellung des Überzuges um das zunächst mit drei Farbenanstrichen versehene Stahlwerk gehängt wurde. Die Bedienungsmannschaft der Zementkanone bestand aus einem Manne an der Düse, einem Maschinenwärter und zwei Arbeitern, die den Behälter mit Zement und Sand füllten.

Das Wasserversorgungsamt der Stadt Neuyork hat die Zementkanone zur Bekleidung stählerner Rohrdücker für die südliche Strecke der Catskill-Wasserleitung verwendet. Diese Dücker, von denen einige 3,429 m Durchmesser haben, wurden innen mit einer 5 cm dicken Zementmörtelschicht verkleidet.

Ferner wurde der Fels im Culebra-Einschnitte des Panama-Kanales mittels Zementkanone mit einer ungefähr 5 cm dicken Zementschicht überzogen. Hier war die Kanone auf einen bordlosen Wagen gestellt, der für ein Tagewerk genügende Stoffe trug; sie wurde durch fünf Mann bedient.

B—s.

Maschinen und Wagen.

Saalwagen.

(Railway Age Gazette, September 1911, Nr. 11, S. 501. Mit Abb.)
Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Tafel LVI.

Der Wettbewerb unter den amerikanischen Bahngesellschaften, die die Städte Chicago, St. Paul und Minneapolis verbinden, hat die Chicago, Burlington und Quincy-Bahn veranlafst, besonders bequem ausgestattete Saalwagen mit besonderm Frauenraume in Betrieb zu nehmen. Die Wagen sind nach Abb. 11, Taf. LVI zwischen den Endquerschwellen des Rahmens 23,6 m lang und wiegen 57 t. Sie werden durch Seitentüren an den Endbühnen bestiegen. Die gröfsere Hälfte des Wageninnern ist für Raucher bestimmt und enthält bei 12,6 m Länge 39 Sitzplätze auf bequemen Polster-Sesseln und -Bänken mit Lederbezug. An diesen Raum schliefst ein Wasch- und Schank-Raum mit breitem Seitengange an, der zu dem 6 m langen und die ganze Kastenbreite einnehmenden Frauenraume führt. Auch hier bieten Sessel und eine Polsterbank mit gefälligen Bezügen 15 bequeme Sitzplätze, während ein Schreibplatz in einer Ecke der Endbühne leicht abgeteilt ist. Die Wände sind mit Mahagoni aus Kuba in französischem Geschmacke bekleidet. Die Quelle schliefst mit ausführlichen Angaben über die Bauart des Rahmens, der aus Stehblechen und Walzeisen sehr kräftig zusammengebaut ist, und auf zwei dreiachsigen Drehgestellen ruht. A. Z.

Diesel-Lokomotive.

(Engineering News, Mai 1912, Nr. 20, S. 942 Schweizerische Bauzeitung, Juni 1912, Nr. 22, S 301. Railway Age Gazette, August 1912, Nr. 6, S. 241. Alle Quellen mit Abbildungen).
Hierzu Zeichnung Abb. 6 bis 10 auf Tafel LVI.

Gebrüder Sulzer in Winterthur haben eine 2B2.S.-Lokomotive mit Diesel-Maschinen im Baue, die von den preufsischen Staatsbahnen erprobt werden soll. Das von A. Borsig in Berlin entworfene Untergestell (Abb. 6, Taf. LVI) ist zwischen den Stofsflächen 16600 mm lang. Die Achsabstände betragen 2200—2350—3600—2350—2200 mm, der ganze Achsstand also 12700 mm. Die Laufachsen 1 sind zu zwei Drehgestellen der Regelbauart vereinigt, zwischen den beiden gekuppelten Triebachsen 2 ist eine Blindwelle 3 eingebaut, an deren Kröpfungen die Diesel-Maschine 4 unmittelbar angreift. Die Maschine hat vier je paarweise angeordnete Zylinder und arbeitet im Zweitakte. Die Zylinder sind gegen die Senkrechte um 45° geneigt und wirken paarweise mit den Kurbelstangen auf die unter 180° verstellten Zapfen der gekröpften Welle, so dafs vollkommener Massenausgleich erreicht wird. Zwischen den Zylindern liegen die Spülluftpumpen 5, die mit Hebeln von den Kurbelstangen angetrieben werden. Der Auspuff wird in einen geräumigen Schalldämpfer 6 im Dache des Fahrzeuges über der Maschine geleitet. Eine Hülfs-Diesel-Maschine 7 treibt eine wagerecht liegende Luftpumpe 8 mit dem Kühler 9 an. Diese Pumpe ist zur Regelung der Hauptmaschine erforderlich, da zum Anfahren, Umsteuern und Regeln der Geschwindigkeit nach einem geschützten Verfahren Öl und Luft in wechselnden Mengen zugeführt werden. Ist die Lokomotive in regelmäfsigem Gange, so arbeitet die Antriebmaschine ohne Hülfsmaschine und Pumpe. Zur Ausrüstung gehören noch die Prefsluftbehälter 10, die Hülfspumpen 11 und 12 mit dem Verdampfungskühler für das Kühlwasser der Zylindermäntel, die Wasser- und Öl-Behälter 14 und ein stehender Kessel für die Heizung des Zuges. Ein Frischluftkanal 16 zu beiden Seiten des Daches füllt sich durch Saugöffnungen während der Fahrt mit

Frischluft und führt sie den Zylindern der Triebmaschinen und Pumpen zu. Der vollständig geschlossene Kastenaufbau hat 3000 mm lichte Breite und an beiden Stirnseiten neben dem Führerstande Türen und Übergangsbrücken. Die Lokomotive soll im Dienste 85 t wiegen und 1000 bis 1200 PS entwickeln.

Ein Urteil über die Verwendbarkeit der Lokomotive wird erst nach Ausfall der Probefahrten und der Dauerversuche im Betriebe abgegeben werden können. A. Z.

Wagen der Stadtbahn*) in Neapel.

(Ingegneria Ferroviaria 1912, Bd. IX, 15. Februar, Nr. 3, S. 36.)

Die Züge der Stadtbahn in Neapel bestehen aus zwei Triebwagen II. Klasse und einem Anhängewagen I. Klasse in der Mitte. Sie können im Ganzen 230 Fahrgäste aufnehmen. Die ganz metallenen, auf zwei Drehgestellen ruhenden Wagen sind 14 m zwischen den Stofsflächen lang, 2,3 m breit und 3.55 hoch, ihr Fufsboden liegt 1 m über Schienenoberkante. Sie haben einen 80 cm breiten Mittelgang und zu je zweien an einander gelehnte Querbänke mit zwei zusammen 96 cm langen Sitzen auf der einen und einem 48 cm langen Sitze auf der andern Seite des Mittelganges. Auf jeder Seite befinden sich zwei 1,4 breite zweiflügelige Schiebetüren, die mit selbsttätigen Vorlegeschlössern verschlossen gehalten werden. Die Flächen bei den Türen sollen als Stehplätze dienen. An einem Ende jedes Triebwagens sind 2,5×2,3 m grofse Führergelasse angeordnet.

Die Lüftung geschieht durch den Aufbau und durch Schiebefenster mit begrenztem Gange, die Beleuchtung durch 15 Metallfadenlampen von je 10 Kerzen.

Die Luftpumpe für die Bremse des Zuges wird selbsttätig betätigt, sobald der Druck in den Behältern unter eine bestimmte Grenze sinkt.

Die Züge haben Vielfachsteuerung, die beiden Triebwagen sind durch ein Kabel von sieben Leitern verbunden. Jeder Triebwagen hat vier Triebmaschinen, eine für jede Achse, die in zwei Gruppen von je zweien nebengeschaltet sind, die beim Anfahren in Reihe und nebengeschaltet werden können. Dieser Übergang wird selbsttätig durch einen Stromregler ausgeführt. Jeder Triebwagen hat zur Entnahme des Stromes von der dritten Schiene vier mit Gelenken versehene Stromabnehmerschuhe zwischen den Schmierbüchsen der Drehgestelle. Der Strom ist Gleichstrom von nicht unter 1000 V, den man von einer der in Ausführung begriffenen Kraftübertragungen beziehen will.

Die Züge der Vorortlinien unterscheiden sich von denen der Stadtlinie durch die Triebkraft und durch die zweifache Vorrichtung der Stromabnahme, indem der Strom auf der offenen Linie durch einen mit Gelenken versehenen Bügel von der Oberleitung abgenommen wird. B—s.

2 B 1. II. T. ⌐. P.-Tenderlokomotive der Nord Staffordshire-Bahn.

(Engineer 1912, März, S. 306. Mit Abbildungen.)

Die mit seitlich liegenden Wasserbehältern ausgerüstete kräftige Heifsdampf-Lokomotive wurde nach Entwürfen von J. H. Adams in den eigenen Werkstätten zu Stoke gebaut.

Der Feuerkistenmantel zeigt Belpaire-Bauart, der Überhitzer die Bauart Schmidt. Die Dampfverteilung erfolgt durch auf den Zylindern liegende Kolbenschieber von 203 mm Durchmesser, die durch Stephenson-Steuerung bewegt werden. Die Zylinder liegen innen und sind mit 1 : 18 nach hinten geneigt. Die Dampfwege sind möglichst kurz gehalten. Eine durch den rechtsseitigen Kreuzkopf angetriebene Ölpumpe dient zum Schmieren der Kolben.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	508 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1448 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2565 »
Feuerbüchse, Länge	1926 »
» , Weite	1026 »
Heizohre, Anzahl	112 und 18
» , Durchmesser	48 und 127 mm
» , Länge	3410 »
Heizfläche der Feuerbüchse	12,36 qm
» » Heizrohre	82,40 »
» » des Überhitzers	24,25 »
» » im Ganzen H	119,01 »
Rostfläche R	1,95 »
Triebraddurchmesser D	1829 mm
Wasservorrat	9,08 cbm
Kohlenvorrat	3,56 t
Fester Achsstand	2896 mm
Ganzer Achsstand	9487 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	7857 kg
Verhältnis H : R =	61
» Z : H =	66 kg/qm

—k.

1 D. II. T. ⌐. -Schmalspur-Tenderlokomotive der österreichischen Staatsbahnen.

(Die Lokomotive 1912, April, Heft 4, Seite 83; Ingegneria ferroviaria 1912, Mai, Nr. 9, Seite 136. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Die von Araufs und Co. in Linz für 760 mm Spur entworfene und gebaute Lokomotive ist für den Betrieb auf den Nebenbahnen der österreichischen Staatsbahnen bestimmt. Die beiden mittleren Triebachsen sind um je 25 mm seitlich verschiebbar, die Triebstangen bei Angriff an der letzten Triebachse aufsergewöhnlich lang. Da die Lokomotiven dieser Bauart auch auf der Strecke Triest-Parenzo verkehren, wurden die langen glatten Kuppelzapfen der sandigen Meeresküste wegen durch geschlossene Büchsen geschützt. Um das seitliche Ausbiegen der Kuppelstangen zu verhindern, werden die üblichen Schmiergefäfsköpfe durch genau passende Bügel der anschliefsenden Kuppelstangen umfafst.

Der Kessel besteht aus zwei walzenförmigen Schüssen, die Feuerkiste liegt hinter den Triebrädern, weshalb sie verhältnismäfsig tief ausgeführt werden konnte. Die aus gelochtem Stangenkupfer hergestellten Stehbolzen sind an der Feuerseite verschlossen. Der Rauchröhren-Überhitzer nach Schmidt ist

*) Organ 1912, S. 325.

mit Zahnradantrieb für den oben am Überhitzerkasten angeordneten Regler und mit Nafsdampfstellung für Fahrten auf dem Gefälle versehen. Die wagerecht und aufsen liegenden Dampfzylinder haben Kolbenschieber von 250 mm Durchmesser nach Schmidt mit äufserer Einströmung und breiten, federnden gufseisernen Ringen. An den Zylinderdeckeln befinden sich vereinigte Überdruck- und Luftsauge-Ventile, auch ist jeder Schieberkasten mit einem solchen Ventile ausgerüstet. Alle Stopfbüchsen haben Metallpackung nach Schmidt. Die Steuerung zeigt die Bauart Heusinger. Aufser der üblichen Handspindelbremse ist noch die selbsttätige Luftsaugebremse vorgesehen.

Als besondere Ausrüstungsteile sind zu nennen: zwei Sicherheitsventile nach Coale von je 51 mm Lichtweite, zwei nichtsaugende Dampfstrahlpumpen nach Friedmann, veränderliches Froschmaulblasrohr, Rauchverzehrer nach Marek, zwei Schmierpumpen nach Friedmann mit je sechs Ölabgabestellen, Handsandstreuer für Vor- und Rückwärts-Fahrt, Geschwindigkeitsmesser nach Haufshälter, Einrichtung zur Dampfheizung und für Pulsometerbetrieb. Die Wasserbehälter sind seitlich angeordnet, der Kohlenbehälter liegt an der Rückwand des Führerhauses.

Drei Lokomotiven dieser Bauart sind seit Juli 1911 im Betriebe. Sie haben sich sehr gut bewährt, durchfahren Krümmungen bis zu 70 m Halbmesser anstandslos und erreichen mühelos und bei ruhigem Gange ihre Höchstgeschwindigkeit von 35 km/St. Sie sind die schwersten und dabei stärksten, schmalspurigen Tenderlokomotiven der österreichischen Staatsbahnen.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	330 mm
Kolbenhub h	400 «
Kesselüberdruck p	13 at
Innerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1100 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	1765 «
Feuerbüchse, gröfste Länge	1027 «
« « Weite	1222 «
Heizrohre, Anzahl	50 und 12
« , Durchmesser	46/51 und 112/120 mm
« , Länge	3700 «
Heizfläche der Feuerbüchse	4,11 qm
« « Heizrohre	46,36 «
« des Überhitzers	15,53 «
« im Ganzen H	66,0 «
Rostfläche R	1,25 «
Triebraddurchmesser D	880 mm
Laufraddurchmesser	540 «
Triebachslast G_1	29,70 t
Leergewicht	28,86 «
Betriebsgewicht G	36,45 «
Wasservorrat	3 cbm
Kohlenvorrat	2 «
Fester Achsstand der Lokomotive	3000 mm
Ganzer « « «	4700 «
Ganze Länge der Lokomotive	8686 «
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	4826 kg
Verhältnis H : R =	52,8
« $H : G_1$ =	2,22 qm/t
« R : G =	1,81 «
« Z : H =	73,1 kg/qm
« $Z : G_1$ =	162,5 kg/t
« Z : G =	132,4 «

—k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Verhalten von Stahlwagen bei Zusammenstöfsen.

(Railway Age Gazette, Januar 1912, Nr. 3, S. 85. Mit Abb.)

Am 12. Dezember 1911 fuhr ein Zug der Chicago, Milwaukee und St. Paul-Bahn in voller Fahrt auf einen im Anfahren begriffenen Personenzug. Der hintere Zug bestand aus einer 2 B 1-Lokomotive und sechs beladenen Kühlwagen von 31,3 t Gewicht. Trotzdem die Wagen des Personenzuges Untergestelle aus Stahl besafsen, drang die Lokomotive bis an die Zylinder in den am Schlusse des vordern Zuges laufenden Schlafwagen, zertrümmerte die Endabteile, hob ihn vom Drehgestelle ab und schob ihn gleichzeitig unter den nächstfolgenden Speisewagen. Von diesem wurde nur die Küche, der Schlafwagen aber zum gröfsten Teile zerstört. Der Rahmen des Schlafwagens bestand aus kräftigen Blechträgern, von denen die mittleren Fischbauchform hatten. Die Drehgestellträger bestanden aus Stahlgufs, der Kasten aus Holz; die Blechbekleidung der Aufsenwand diente jedoch mit zur Versteifung der äufseren Längsträger. Der Rahmen wurde am hintern Ende bis zum Drehgestellträger zusammengedrückt, der Kasten zersplitterte vollständig. Immerhin war durch die grofse Nachgiebigkeit dieses Kastens der Stofs so gemildert, dafs die vorderen Wagen ganz unbeschädigt blieben. Die Quelle knüpft an die genaue Beschreibung des Unfalles ausführliche Erörterungen und fordert für diese Wagen bessere Verteilung des Baustoffes an den Endbühnen und den Stirnseiten, damit ohne Vermehrung des Gewichtes gröfsere Steifigkeit erzielt wird.

A. Z.

Versuchsfahrten mit 2 C 1. IV. T. ⊧. S.-Lokomotiven der württembergischen Staatsbahnen.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Mai 1911, Nr. 21, S. 833. Mit Abb.)

Hierzu Belastungstafeln Abb. 7 und 8 auf Tafel LV.

Die neuen 2 C 1-Lokomotiven wurden auf Versuchsfahrten erprobt, um Grundlagen für neue Belastungs- und Fahrzeiten-Tafeln zu gewinnen und Leistung und Wasserverbrauch festzustellen. Hierzu wurden vier Versuchszüge auf der 134 km langen Hauptbahnstrecke Mühlacker-Ulm nach besonderm Fahrplane mit 90 km/St Grundgeschwindigkeit durchgeführt. Sie bestanden aus einem dreiachsigen Mefswagen hinter dem Tender und vierachsigen Schnellzugwagen. Die zwei leichteren Züge von 308 und 373 t Wagengewicht durchfuhren die Strecke mit einmaligem Aufenthalte vor der Steilstrecke

Geisingen-Amstetten zum Ansetzen der Schiebelokomotive, bei den schwereren Zügen von 408 und 478 t Wagengewicht mit 47 und 55 Achsen war ein weiterer Aufenthalt zum Wassernehmen nötig. Die Lokomotive war mit den Einrichtungen zur Aufnahme von Dampfschaulinien des linken Zylinderpaares, auf dem Führerstande mit Druckmessern für Kessel, Hoch- und Nieder-Druck-Schieberkasten, mit Wärmemessern für den Dampf im Schieberkasten und für die Abgase am Überhitzer, ferner mit einem Geschwindigkeitsmesser nach Haufshälter versehen. Ein solcher befand sich neben dem selbstschreibenden Zugkraftmesser auch im Mefswagen. Der Wasserverbrauch im Tender wurde mit einer Mefslatte in der Füllöffnung, an der Vorderwand mit einer geeichten Glasröhre gemessen, das linke Wasserstandglas trug besondere Teilung und zeigte den Inhalt des Speiseraumes an.

Die Lokomotive hat sich bei den Probefahrten bewährt, die Dampferzeugung des Kessels reichte vollkommen aus, das Triebwerk zeigte keine Anstände. Die Ergebnisse aller Aufschreibungen wurden zeichnerisch zusammengestellt und sind in der Quelle wiedergegeben. Bei einer Fahrgeschwindigkeit zwischen 80 und 90 km/St betrug die gröfste Dauerleistung 1900 PS_i. Bei 70 % Zylinderfüllung und 30 km/St Geschwindigkeit auf der Strecke steilster Neigung wurde in den Zylindern eine Zugkraft von 9200 kg entwickelt. Ein späterer Versuch zur Ermittelung der Schleudergrenze ergab bei 72 % Füllung und einer Geschwindigkeit von 40 km/St eine Zugkraft von 7300 bis 6800 kg am Tenderzughaken unter Berücksichtigung des hierfür auf 0,66 bestimmten Wirkungsgrades, also von 10700 kg in den Zylindern. Die gröfste Leistung auf 1 qm Rostfläche betrug 475 PS_i, auf 1 qm Heizfläche 9,0 PS_i, wobei 3660 kg und 69 kg Wasser verbraucht wurden. Auf 1 qm Rostfläche waren stündlich 500 kg Kohle zu verfeuern. Der Dampfverbrauch erreichte bei 60 % Füllung für die gröfste Leistung 7,7 kg/PS_iSt. In der Rauchkammer wurde ein Unterdruck von 125 mm Wasser, in der Feuerbüchse von 55 mm festgestellt, die Abgase aus dem Überhitzer hatten 360°. Die Dampfwärme stieg im Hochdruck-Schieberkasten bis auf 328°, betrug im Durchschnitte 310°, im Niederdruck-Schieberkasten wurden noch 200° gemessen. Der Regler wurde so weit geöffnet, bis der Höchstdruck im Schieberkasten erreicht war, der Spannungsabfall zwischen Kessel und Schieberkasten stieg vor dem Mittelwerte 1,2 at bis zu 1,8 at bei gröfseren Fahrgeschwindigkeiten. Der Abfall im Verbinder schwankte zwischen 0,3 und 0,8 at. Die Quelle bespricht dann die zahlreich wiedergegebenen Dampfschaulinien. Das Verhältnis der am Tenderzugkasten gemessenen zu den aus den Dampfschaulinien ermittelten Leistungen ist bemerkenswert günstig, es erreicht bei Geschwindigkeiten von 60 bis 90 km/St 0,75 bis 0,78. Der Steigungswiderstand verzehrt im Durchschnitte 7 bis 13 %, der Laufwiderstand aus Reibungs- und Luft-Widerstand also nur 12 bis 18 %. Aus den Versuchsergebnissen wurden zunächst die am Tenderzughaken gemessenen Nutzzugkräfte für verschiedene Geschwindigkeiten und Neigungen ermittelt, und daraus mit der Widerstandsformel nach v. Borries für vierachsige Schnellzugwagen die Belastungstafel Abb. 7, Taf. LV berechnet. Für den Betrieb und zur Berechnung der Fahrzeiten wurden diese Werte um 20 % vermindert (Abb. 8, Taf LV). Die Quelle bringt noch einige Ergebnisse des auf die Versuchsfahrten folgenden Betriebsjahres, die die guten Eigenschaften der 2 C 1-Lokomotiven weiter bestätigen.

A. Z.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Seitenführung für die Kuppelstangen mehrfach gekuppelter Lokomotiven mit quer verschiebbaren Endkuppelachsen.

Nr. 246909, Lokomotivfabrik Kraufs und Co. in Linz.

Die Erfindung dient zu sicherer Führung von Kuppelstangen, die bisher wegen der erforderlichen grofsen Länge nicht erreicht werden konnte. Sie besteht darin, dafs nahe den quer zum Gleise verschiebbaren Endkuppelachsen eine gleich gerichtete Blindwelle mit Kurbeln im Lokomotivgestelle gelagert ist, an denen die Kuppelstangen angreifen. Es ist dabei gleichgültig, ob von den quer verschiebbaren Achsen jede unabhängig verschiebbar ist, oder ob sie paarweise zwangläufig so verbunden sind, dafs sie sich in entgegengesetzten Richtungen verschieben.

Verfahren zur Heizung von Eisenbahnzügen.

Nr. 248343. W. Staby in Ludwigshafen.

Um die hinteren Zugteile zu erwärmen, werden besondere Heizkessel im Zuge untergebracht, auch ist versucht, dem Dampfe Prefsluft zuzusetzen, entweder auf der Lokomotive, oder an den Heizkörpern. Diese Verfahren sind teuer, die letzteren auch in der Wirkung nicht sicher. Bei dem neuen Verfahren wird ebenfalls ein Gemisch von Dampf und Luft benutzt. Der zur Heizung bestimmte Kesseldampf wird vor Einführung in die Heizleitung durch einen Dampfstrahl-Luftsauger geschickt, der die Luft ansaugt, sie auf die Spannung des Heizdampfes verdichtet und sie mit diesem vermischt. Der Unterschied gegen die älteren Verfahren besteht darin, dafs die Dampfwärme bei letzteren durch den Zusatz von Luft vor Einführung in die Heizkörper herabgedrückt werden soll. Nach dem neuen Verfahren wird dem Heizdampfe dagegen schon vor der Einführung in die Heizleitung Prefsluft beigemischt, um raschen Spannungsabfall während des Durchströmens der Heizleitung zu verhindern und so hinreichende Heizung auch der letzten Wagen langer Züge zu ermöglichen.

Hohle Eisenbahnwagenachse.

Nr. 246665. Offene Handelsgesellschaft E. Nacks Nachfolger in Kattowitz.

Der Achssatz ist in einer die Achse in ganzer Länge umschliefsenden Hülse pendelnd gelagert. Das Lager besteht aus einer bekannten Anordnung von Rollen, Schalen oder Kugeln, die in einer in der Mitte der Hülse befindlichen, ausgedehnten Erweiterung um die Achse angeordnet sind. Die Rollen nebst den zugehörigen Laufringen sind so in einem Futter gelagert, dafs sie von diesem allseitig umschlossen werden und die Achse umschliefsen. Das Futter ist kugelförmig und in einer hohlkugelförmigen Erweiterung der die Hohlachse umschliefsenden Hülse gelagert. Dadurch wird erreicht, dafs das ganze so gebildete Kugelgelenklager auch nach den Enden der Achse zu frei pendeln kann.

Spannvorrichtung für von der Wagenseite her einstellbare Eisenbahnkuppelungen.

Nr. 248390. W. Krüger in Hastorf bei Parkentin.

An einer am hintern Zugstangenteile gelagerten Querwelle ist ein gabelförmiger Daumen angeordnet, der einen Finger des vordern Zugstangenteiles mit Spiel umfafst, wobei eine federbelastete Sperrklinke mit Einschnitten dieses Stangenteiles und den ihn führenden Gabelteilen des hintern Zugstangenteiles zusammenwirkt, und bei Drehung der Querwelle vor Einwirkung des gegabelten Daumens auf den Finger durch auf der Querwelle sitzende unmittige Scheiben ausgerückt wird. Durch diese Ausbildung der Spannvorrichtung wird zunächst der Vorteil erreicht, dafs zur Bewegung des vordern Zugstangenteiles und zum Ein- und Ausrücken der Sperrklinke nur eine Welle erforderlich ist, wodurch Herstellung und Bedienung wesentlich vereinfacht werden. Ferner wird der Zug des vordern Zugstangenteiles nicht bis auf den Gelenkpunkt der Sperrklinke, sondern unter Vermittelung des freien Endes der Sperrklinke unmittelbar auf den hintern Zugstangenteil übertragen. Schliefslich ist zum Vorschieben und Zurückziehen des vordern Zugstangenteiles nur eine Drehung der Daumenwelle um 90° erforderlich.

Vorrichtung zur elektrischen Zeichengebung zwischen Stationen und fahrenden Eisenbahnzügen.

Nr. 247094. Graf Károlyi in Budapest.

Ein Dauermagnet, dessen Schenkel in der Richtung der Zugbewegung hinter einander liegen, ist etwa unter der Lokomotive so befestigt, dafs seine senkrecht nach unten gerichteten Pole ziemlich dicht über dem Boden schweben. Im Gleise wird eine Längsschiene angebracht, die dem Magnet nach oben einen zinnenförmigen Rand zukehrt. Beim Hingange des Magneten über die Schiene werden zwei Stellungsarten wechseln, indem den beiden Polen bald zwei Zinnen, bald zwei Lücken gegenüber stehen. In ersterm Falle ist der magnetische Kreis Pol I, Zinne, Schiene, Zinne, Pol II, Magnet nahezu geschlossen, so dafs ein ziemlich starker Kraftlinienflufs einsetzt, der aber wieder nachläfst, wenn den beiden Polen die breiten Luftstrecken der Lücken gegenüber stehen. In über die Pole geschobenen Spulen werden so Wechselströme erzeugt, die einen Wecker oder die Bremse bedienen. Die Schiene ist verschieblich und wird nach Bedarf in wirksame oder tote Stellung geschoben. Die Erfindung soll die bekannten Anschläge ersetzen, die bei der Schwere der schnell bewegten Massen leicht zerstört werden.

Gleisbremse.

Nr. 248391. C. Stahmer in Georgsmarienhütte.

Schienen werden durch Gewichtsdruck gegen die Fahrschiene geprefst, und zur Regelung des Bremsdruckes und zur Lösung der Bremse ist eine Kuppelung zwischen Bremsantrieb und Bremsgewicht eingeschaltet. Als wesentliche Teile treten hier Druckstangen und Doppelwinkelhebel auf, welche zwischen Kraft und Wirkung vermitteln. Durch sie wird bei teilweiser oder gänzlicher Ausrückung ein gegenseitiges Verstellen des Bremsantriebes zum Bremsgewichte durch den Rückdruck der Radreifen ermöglicht. Durch ein Rücklaufgewicht wird der Bremsantrieb in die ursprüngliche Stellung zum Bremsgewichte zurückgeführt. B—q.

Bücherbesprechungen.

Statische Berechnung von Tunnelmauerwerk. Grundlagen und Anwendung auf die wichtigsten Belastungsfälle von Dr.-Ing. O. Kommerell, Kaiserl. Baurat im Reichsamt für die Verwaltung der Reichsbahnen. Berlin, 1912. Ernst und Sohn. Preis 12 *M*.

Das auf umfassender und eingehender Kenntnis der einschlägigen Veröffentlichungen beruhende Werk bringt zunächst die Unterlagen für die Beurteilung der Spannungszustände im Innern der Gebirgskörper und zwar unter vergleichender Erörterung der Auffassungen von Coulomb, Culmann, Rankine, Engesser, Willmann, Ritter, worauf dann die Beurteilung namentlich der Anschauungen von Heim und Brandau aufgebaut werden, deren Ansichten über die Abhängigkeit des Gebirgsdruckes von der Höhe der Überlagerung entgegengesetzte sind. Der Verfasser kommt mit Brandau zu dem Schlusse, dafs die Forderung von Heim, die Wölbstärke dauernd mit der Höhe der Überlagerung wachsen zu lassen, unbegründet ist, dafs dieses Mafs vielmehr nur bei geringer Überlagerung in gebrächem Gebirge unmittelbaren Einflufs auf die Beanspruchung der Wölbung haben kann. Die Strecken nahe dem Mundloche werden daher auch anders behandelt, als die inneren Tunnelstrecken.

Nach dieser Vorbereitung wird dann eine ganze Reihe von Beispielen für Berechnung von Tunnelwölbungen unter den verschiedensten Verhältnissen, so ganz schiefer Querschnitte unter geneigter Oberfläche gebrächen Gebirges geringer Höhe aus steil einfallender Schichtung, durchgeführt.

Wir zählen dieses Werk zu den besten Veröffentlichungen über das recht schwierige Gebiet, das die Fassung weniger fest stehender Regeln ausschliefst: in einer Zeit, in der die ungenügende Beschaffenheit vieler alter Tunnel grofses Kopfzerbrechen veranlafst, und die Anforderungen an den Tunnelbau stetig und schnell wachsen, haben wir alle Ursache, das wohl gelungene Werk zu empfehlen.

Der Industriebau. Monatschrift für die künstlerische und technische Förderung aller Gebiete industrieller Bauten, einschliefslich aller Ingenieurbauten, sowie der gesamten Fortschritte der Technik. Herausgeber E. Beutinger, Architekt. Stuttgart. Leipzig, C. Scholtze, Verlag W. Junghans. Jahrespreis 24 *M*. Sonderheft: Der Leipziger Haupt-Bahnhof: Preis 3 *M*.

Das sehr gefällig, zum Teil farbig ausgestattete Heft bringt eine eingehende Beschreibung des Hochbaues des neuen Hauptbahnhofes in Leipzig in Grundrissen, Schnitten und Schaubildern des Äufsern, des Innern und von Einzelteilen. Das Heft verdient eingehende Kenntnisnahme, denn es handelt sich um eine verständnisvolle Darstellung eines Werkes der Baukunst*), das zur Zeit auf seinem Gebiete das bedeutendste der Welt ist und nach Bau und Betrieb alle neuesten Erfahrungen und Fortschritte zur Geltung bringt.

Geschäftsanzeigen. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Strafsenbahnwagen. 25. Mitteilung.

Das vorzüglich ausgestattete Heft bringt die Ansichten und Hauptmafse einer grofsen Zahl von Trieb-, Anhänge- und Dienst-Wagen verschiedener Zwecke, ferner neun verschiedene Untergestelle und eine kurze Beschreibung der Wagenbauanstalt in Nürnberg. Der Reichtum des gebotenen Stoffes entspricht der Güte der Ausstattung.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Königlich Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen mit Nachrichten über Eisenbahn-Neubau im Jahre 1911. Dresden.

*) Organ 1912, S. 111; 1908, S. 4 und 36; 1906, S. 11, 55 und 69.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band. Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. **24. Heft. 1912. 15. Dezember.**

Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.

C. Guillery, Baurat in München.

Hierzu Zusammenstellung III der Bauverhältnisse und Zeichnungen Abb. 60 bis 70 auf Tafel LVII, Abb. 71 bis 82 und Abb. 84 auf Tafel LVIII und Abb. 83 und Abb. 85 bis 87 auf Tafel LIX.

(Fortsetzung von Seite 345)

II. B) Gepäck- und Postwagen.

B. 1) Wagen für Regelspur.

Nr. 26) Vierachsiger Gepäckwagen der italienischen Staatsbahnen (Abb. 60, Taf. LVII) mit vier Waschräumen und Aborten. Der Wagen stellt eine Abänderung der etwas älteren Bauart (Abb. 61, Taf. LVII) dar, bei der Waschräume und Aborte getrennt zu beiden Seiten des mittlern Ganges liegen, in dem die Schränke für Wäsche und die hochliegenden Hülfswasserbehälter untergebracht sind. In letztere wird das Wasser durch eine Kreiselpumpe nach Bedarf aus den in das Untergestell eingebauten Vorratbehältern gefördert. Waschräume und Aborte sind mit Dampf geheizt, warmes und kaltes Wasser steht gegen Bezahlung zur Verfügung.

Nr. 27) Vierachsiger Post-Gepäckwagen der italienischen Staatsbahnen (Abb. 62, Taf. LVII) mit Seitengang neben dem Postabteile. Der Wagen läuft in 125 Ausführungen. Abb. 63, Taf. LVII zeigt den Querschnitt durch das Abteil für Zugbegleiter, Abb. 64, Taf. LVII den Längsschnitt durch das Wagenende und das Drehgestell.

Nr. 28) Vierachsiger Postwagen der deutschen Reichspost von van der Zypen und Charlier in Deutz (Abb. 65, Taf. LVII) mit durchgehendem Seitengange und besonderm Abteile für den Briefverkehr. Der vordere Raum dieses Abteiles ist als Lager für geschlossene Briefbeutel eingerichtet. Aufser der Niederdruckdampfheizung ist im Postraume ein Ofen aufgestellt. Eine Feuerspritze von Gautsch wird im Postraume mitgeführt, zwei Rettungsleitern sind aufsen an die Langträger gehängt. An jedem Ende des Wagens ist ein Kleiderschrank eingebaut, an dem einen Ende neben Abort und Waschraum. Im Übrigen ist die Ausrüstung für den Postdienst die übliche.

Nr. 29) Vierachsiger Postwagen der Wagenbauanstalt in Gotha (Abb. 66, Taf. LVII) für die italienischen Staatsbahnen, mit besonderm Zollraume und zwei Bremserhäusern. Die Sprengwerke der Längsträger sind aus Flacheisen, die Puffer des im Ganzen 18,03 m langen Wagens doppelt gefedert, aber nicht mit Ausgleichvorrichtung versehen. Der nur für die italienische Begleitmannschaft bestimmte Abort zeigt die im Süden auch auf Bahnhöfen vielfach übliche einfache Ausstattung ohne Leibstuhl.

Nr. 30) Vierachsiger Gepäckwagen der internationalen Schlafwagengesellschaft für D-Züge (Abb. 67, Taf. LVII). Das Drehgestell (Abb. 68, Taf. LVII) stimmt mit dem der Schlaf- und Speise-Wagen überein. Der Untergestellrahmen ist ganz aus Eisen gebaut, das Kastengerippe aus Teakholz und Pitschpine. Aufsen ist der Kasten mit Teakholz bekleidet. Der Wagen enthält drei Gepäckräume, von denen der mittlere unter Zollverschlufs steht, und zwei Diensträume. In einem der letzteren sind Sessel vorgesehen, die sich in Schlaflager umwandeln lassen. Aufserdem enthält der Wagen einen Kleiderschrank, Waschraum und Abort, und zwei Hundekasten.

Erwähnt sei ein von der A.-G. Bauchiero in Turin gebauter zweiachsiger Post-Gepäckwagen der italienischen Staatsbahnen, dessen Zeichnungen und Mafse nicht erhältlich waren. Der mit Stirnwandtüren, Übergangsbrücken und Faltenbälgen versehene Wagen von 10 m Kastenlänge und 6 t Ladegewicht, enthielt nur einen Postraum und einen Raum für Gepäck und Begleitmannschaft. Die Ausrüstung bestand in Westinghouse- und Handbremse, Luftdrucksignal, Einrichtung für Dampfheizung, elektrischer Beleuchtung und Not-Ölbeleuchtung. Ein ähnlich gebauter Wagen war von Attilio Bagnara in Genua ausgestellt.

B. 2) Für Schmalspur.

Nr. 31) Wagen III. Klasse mit 950 mm Spur für Reisende, mit Abteilen für Post und Gepäck (Abb. 69, Taf. LVII) italienische Staatsbahnen, sizilisches Netz. Der Wagen stimmt in der Bauart und den Abmessungen des Wagenkastens und der Drehgestelle, sowie in der Ausstattung der III. Klasse mit dem gleichfalls von van der Zypen und Charlier für das sizilische Netz der

italienischen Staatsbahnen gebauten Wagen Nr. 23, S. 348 (Abb. 58, Taf. XLV) überein. In die Drehgestelle ist eine besondere, an das Gestänge der Hardy-Bremse angeschlossene Bremse eingebaut (Abb. 70, Taf. LVII), die auf den Zahnstrecken in Wirksamkeit tritt. Die Zahnräder sind mit je zwei geriffelten Bremsrädern zusammen in Rahmen gelagert, die sich auf den mittlern Teil der Achsen der Drehgestelle stützen. Letztere sind einseitig von aufsen gebremst, um Raum für die Zahnbremse zu erhalten. Der Gepäckraum dient der Begleitmannschaft zum Aufenthalte.

Die Hauptmafse der Post- und Gepäck-Wagen sind in der Zusammenstellung III angegeben.

II. C) Güterwagen.

C. 1) Wagen für Regelspur.

1. a) Bedeckte Güterwagen.

Nr. 32) Zweiachsiger Wagen zur Beförderung von Hohlgas, gebaut von der Wagenbauanstalt Linden-Hannover für die preufsisch-hessischen Staatsbahnen (Abb. 71, Taf. LVIII). Der Wagenkasten ist licht 10,56 m lang, 2,70 m breit und 2,82 m in der Mitte hoch. Da das Bremserhaus nicht hoch genug geführt werden konnte, um einen Ausblick über das Dach des Wagens zu ermöglichen, so ist es ganz herunter auf den Wagenfufsboden gesetzt. Die Bauart entspricht im Übrigen der der gewöhnlichen bedeckten Güterwagen. Für Truppenbeförderung ist die Aufnahme von 64 Mann vorgesehen.

Nr. 33) Zweiachsiger Eilgutwagen der italienischen Staatsbahnen zur Beförderung von Eilgütern und Nahrungsmitteln (Abb. 72, Taf. LVIII). Stirnwandtüren, Übergangsbrücken und Faltenbälge erleichtern die Bedienung mehrerer zusammengestellter gleichartiger Wagen während der Fahrt. Im Innern sind teils feste, teils abnehmbare Gestelle zur Lagerung des Gutes angeordnet. In zwei einander schräg gegenüber liegenden Ecken ist je ein Bremserhaus eingebaut, das für gewöhnlich von aufsen betreten wird, aber auch von innen durch eine Tür zugänglich ist. Ein an die Dampfleitung angeschlossener Heizkörper ist vorgesehen. Der Wagen nimmt im Kriegsfalle 12 Bahren für Verwundete auf.

Nr. 34) Zweiachsiger Pferdewagen der italienischen Staatsbahnen (Abb. 73, Taf. LVII), mit sechs Ständen für Pferde und zwei Räumen für Begleiter. Die Scheidewände der Stände sind zum Teil drehbar und werden als Schutzwände beim Verladen herausgedreht. In den Türen sind umlegbare Ladebrücken angebracht. Der Wagen ist für Einstellung in Schnellzüge eingerichtet.

Nr. 35) Zweiachsiger Wagen für Kraftfahrzeuge, innen mit Befestigungsriemen und Laufschienen versehen (Abb. 74, Taf. LVIII). Breite und Höhe des Wagenkastens sind möglichst grofs genommen. Die Verladung der zu befördernden Fahrzeuge erfolgt durch eine vollständig zu öffnende Stirnwand. Für Kraftfahrzeuge ist eine Verladebrücke aus Walzeisen vorgesehen, die in zwei Hälften an den Längswänden auf dem Wagenboden mitgenommen wird. Der Wagen ist in Schnellzüge einstellbar.

Nr. 36) Zweiachsiger Heizwagen der italienischen Staatsbahnen (Abb. 75, Taf. LVIII) zur Heizung der Züge für Reisende auf Strecken mit elektrischem Betriebe und zur Hülfsheizung für lange Züge mit Dampflokomotiven vom Schlusse der Züge aus.

Nr. 37) Zweiachsiger Wagen für Obst und Gemüse, Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn. Der ganz aus Holz gebaute Wagenkasten hat vollständig doppelte Verschalung an den Wänden, der Decke und den Türen. In jeder Seitenwand sind sechs vergitterte und von innen durch Läden verschliefsbare Öffnungen, auf dem Dache sechs einstellbare Lüfter angeordnet. Der Wagen zeigt sonst keine Besonderheiten.

Nr. 38) Zweiachsiger Wagen für Pferde und Vieh, belgische Staatsbahnen. Der Wagen weicht von üblichen Bauarten nicht ab.

Nr. 39) Zweiachsiger Kühlwagen eigener Bauart der Aktien-Gesellschaft Horme und Buire, für eine, die Beförderung leicht verderblicher Nahrungsmittel betreibende

Abb. 38. Kühlwagen, französische Kühlwagen-Gesellschaft.



französische Gesellschaft (Textabb. 38). Der Wagen darf aufser einer Ladung von 3 t Eis, in langsam fahrenden Zügen 11 t, in Eilgutzügen 6 t und in Schnellzügen 4 t Waren mitführen, und ist für den Verkehr auf allen mitteleuropäischen Strecken ausgerüstet. Die Eisladung genügt für die längsten vorkommenden Fahrten. Der Wagenkasten ist nach allen Seiten, auch im Fufsboden, doppelt verschalt und gegen Wärmedurchlafs geschützt. Bei der Durchleitung der nach Bedarf gekühlten frischen Luft durch den Wagen, ist darauf gerücksichtigt, dafs eine Verunreinigung der beförderten Ware vermieden, und dafs der von letzterer erzeugte Dunst mit abgeleitet wird.

Nr. 40) Gedeckter Güterwagen der französischen Ostbahn (Abb. 76, Taf. LVIII). Es ist nur zu erwähnen, dafs das Bremserhaus durch eine Schiebetür auch unmittelbar von der Stirnwand aus zugänglich ist. Der hochstehende Bremsersitz mit Ausblick nach vorn und hinten ist auf drei Stufen zugänglich.

1. b) Offene Güterwagen.

Nr. 41) Eiserner Kohlenwagen der italienischen Staatsbahnen (Abb. 77 und 78, Taf. LVIII) von 19 t Ladegewicht mit Bremserhaus. Der Wagenkasten ist ganz aus Eisen gebaut, bis auf das Bremserhaus und die Eichenholzunterlage unter dem gleichfalls eisernen Fufsboden. Die Bleche der Wände, Türen und Kopfklappen sind durch eingeprefste, kreuzförmig von einer Ecke zur andern verlaufende Rippen verstärkt. Zum Abstürzen der Kohlen ist nur der untere Teil der übrigens festen Stirnwand mit drei durch Winkelrahmen versteiften Klappen versehen, die durch eine gemeinsame Daumenwelle verschlossen werden und in der Kopfansicht in Abb. 77, Taf. LVIII ersichtbar sind. Abb. 78, Taf. LVIII zeigt denselben Wagen ohne Bremse.

Nr. 42) Vierachsiger bordloser Wagen der italienischen Staatsbahnen von 40 t Ladegewicht (Abb. 79, Taf. LVIII) zur Beförderung von Schienen und Langholz. Die eisernen Seitenrungen sind um Bolzen drehbar, die wagerecht an den Langträgern befestigt sind.

Nr. 43) Vierachsiger Selbstentlader der Wagenbauanstalt Uerdingen von 50 t Ladegewicht (Textabb. 39, Abb. 80, Taf. LVIII). Die Anordnung der Entladeklappen ist dieselbe, wie bei dem in Brüssel ausgestellten zweiachsigen Selbstentlader von 20 t Ladegewicht desselben Werkes*). Auch bei den vierachsigen Wagen ist das ganze Untergestell mit Rahmen und Ausrüstung nach den Musterzeichnungen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen gebaut, nur der obere Aufbau des Wagenkastens ist dem Verwendungszwecke angepafst. Die Langträger sind grade durchgeführt.

*) Organ 1911, S. 226 und Abb. 1 bis 8, Taf. XXVI.

Eine von demselben Werke ausgestellte Sammelung von Schmiedestücken, wie Achsgabeln, Fufstritthalter, Pufferkörbe, Bremswellen, Federstützen, Sicherheitshaken gab eine Übersicht des in Deutschland üblichen Verfahrens der Herstellung dieser Teile aus einem Stücke ohne Schweifsung.

Nr. 44) Zweiachsiger Selbstentlader der Orenstein und Koppel — Arthur Koppel Aktiengesellschaft, von 20 t Ladegewicht mit Seitenentleerung (Abb. 81, Taf. LVIII). Der wagerechte Boden des trichterförmigen Wagenkastens bildet hier die Entladeklappe, indem er sich um die eine oder andere Längsseite herunterklappen läfst und dann einen Teil der Rutsche bildet. Die Längswände des Wagenkastens sind nicht durch Entladeöffnungen unterbrochen. Das Untergestell mit Zubehörteilen entspricht den Musterzeichnungen der preufsisch-hessischen Staatsbahnen, soweit nicht die dem Verwendungszwecke angepafsten besondern Einrichtungen in Frage kommen.

Die Bodenklappe ist zwangläufig geführt, so dafs Stöfse beim Öffnen der Klappe vermieden werden, der Verschlufs erfolgt von der Endbühne des Wagens aus. Nach Freigabe des Daumenverschlusses der einen oder andern Längsseite ruht die Bodenklappe nur noch auf Kniehebeln, die sich mit Ketten- und Schneckengetriebe nach der einen oder andern Seite hin einknicken lassen, so dafs der Stützpunkt sich senkt und nach der entsprechenden Seite hin bewegt wird. Die Bewegungsvorrichtung der Stützhebel ist mit den Daumenverschlüssen zwangläufig verbunden, so dafs nach Öffnung des Verschlusses der einen Seite die Bewegung der Stützhebel nur nach der entgegengesetzten Seite hin möglich ist. Gleichzeitig wird der Verschlufs der andern Seite gesperrt. Die Daumen lassen sich erst wieder in Verschlufsstellung bringen, wenn die Bodenklappe in die wagerechte Lage zurückgedreht ist. Der Schneckentrieb sperrt selbst, so dafs die Bodenklappe auch bei unbeabsichtigter Entriegelung der Daumen geschlossen bleibt, aufserdem ist er in geschlossener Stellung der Klappe vollständig entlastet. Die Verschlufsbewegung wird durch eine Blattfeder unterstützt, die beim Öffnen der Klappe gespannt wird. Bei gröfseren Wagen wird auch Prefsluft zum Öffnen und Schliefsen der Bodenklappe zu Hülfe genommen, dann können die Bodenklappen eines ganzen Zuges von der Lokomotive aus bewegt werden. Gegenstand gesetzlichen Schutzes ist die Aufhängung der Bodenklappe in Gelenklagern, der zwangläufige Antrieb, die Verriegelung und die Anordnung der erwähnten Blattfeder zur Unterstützung der Schlufsbewegung.

Abb. 39. Selbstentlader der Wagenbauanstalt Uerdingen.



Der später zu besprechende vierachsige Selbstentlader

desselben Werkes für Schmalspur, Nr. 53, hat andere Einrichtungen.

Nr. 45) Zweiachsiger Niederbord-Wagen der französischen Nordbahn von 20 t Tragfähigkeit mit Klappbord (Abb. 82, Taf. LVIII). Die Bauart ist aus der der älteren Wagen derselben Gattung durch Verlängerung der Bühne von 7,7 auf 10 m und Vergröfserung des Achsstandes von 3,55 auf 6 m entstanden. Die Verlängerung hat die Unterstützung der Langträger durch ein Sprengwerk nötig gemacht. Um die Wagen möglichst vielseitig verwendbar zu machen, sind sie mit herabklappbaren Bordwänden von 0,5 m Höhe versehen, so dafs die Tragfähigkeit bei Ladung von Sand oder Steinschlag voll ausgenutzt werden kann. Die Bordwände sind durch Rungen aus Stahlgufs gestützt, die für die Längswände auf deren innerer Seite angeordnet und im Untergestelle abnehmbar befestigt sind, an den Stirnenden sind sie aufsen drehbar an den Kopfträgern angebracht.

Seit 1909 hat die französische Nordbahn 1000 Wagen dieser Gattung beschafft.

Nr. 46) Zweiachsiger Hochbord-Kohlenwagen der französischen Ostbahn (Abb. 83, Taf. LIX) mit 20 t Tragfähigkeit. Der Wagen zeigt in den Einzelheiten Beispiele neuerer französischer Ausführungen.

Nr. 47) Zweiachsiger Hochbord-Kohlenwagen der italienischen Staatsbahnen von 19 t Tragfähigkeit. Der Wagen bildet eine Vereinigung der Bauarten der betreffenden Wagengattung der Mittelmeerbahn und des adriatischen Netzes, er ist auch für Kriegszwecke eingerichtet, zeigt keine Besonderheiten.

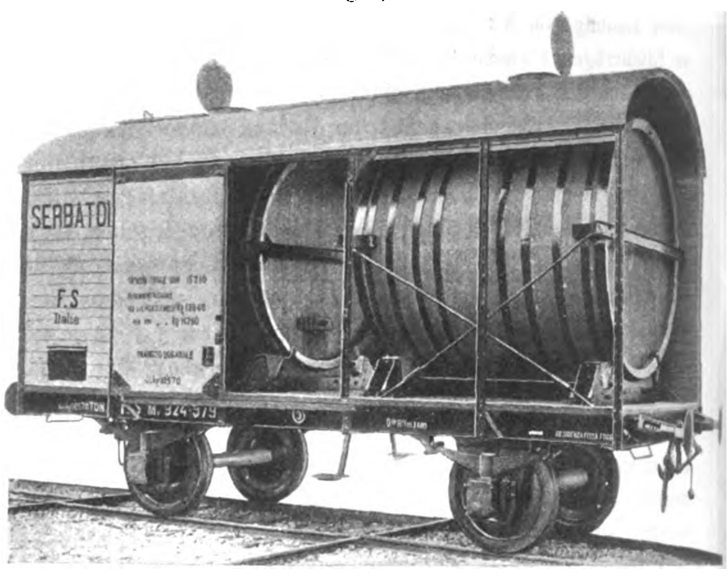
1. c) Kesselwagen.

Nr. 48) Zweiachsiger Kesselwagen von Piaggio und Co. Der 16 cbm fassende Kessel ist aus mehreren Schüssen zusammengesetzt, die auf der Innenseite nebst der Einsteigleiter durch Schmelzüberzug gegen den Angriff von Säuern geschützt und durch Flanschverschraubung mit metallischer Zwischenlage verbunden sind. Gegen die Folgen unbefugter Öffnung der seitlichen Entleerungshähne sichert ein dazwischen eingebauter, von der obern Einsteigöffnung zu bedienender Hahn. Im Abstande von etwa 8 cm umgibt den Kessel eine durch Sauger entlüftete Holzumkleidung, die aufsen mit Eternit belegt ist. Die Sattellager, mit denen der Kessel auf dem Untergestelle ruht, sind mit federnder Zwischenlage versehen. Die Bauart ist gesetzlich geschützt.

Der Kessel eines ähnlichen von Togni in Brescia gebauten Wagens mit 18 t Ladegewicht ist mittels Schweifsung ganz ohne Nieten und Verschraubungen gefertigt, auch die Befestigungswinkel und Füllstutzen sind mit Hülfe von Wassergas angeschweifst.

Nr. 49) Zweiachsiger Weinwagen. Die zwei Wagen sind den italienischen Verkehrsverhältnissen entsprechend mit hölzernen Bottichen (Textabb. 40) zur Beförderung von Wein, Most und geprefsten Trauben ausgestattet. Die Bottiche sind nach den Enden der Wagen zu so gelagert, dafs rund herum Raum zur Überwachung der Dichtheit bleibt. Der Ein- und Ausbau erfolgt durch die Stirnwände des geschlossenen Wagenkastens, die Lüftung durch die Stirnwände und die Decke.

Abb. 40. Weinwagen, italienische Staatsbahnen.



Bei dem Leihwagen der «Ausiliare»-Gesellschaft liegen die Schiebetüren auf der innern Seite der Längswände zu besserm Schutze gegen Beschädigung und gegen das Durchdringen von Regen.

C. 2) Güterwagen für Schmalspur.

2. a) Bedeckte Güterwagen.

Nr. 50) Zweiachsiger Stückgut- und Viehwagen (Abb. 84, Taf. LVIII) der italienischen Staatsbahnen von 12 t Tragfähigkeit, für 950 mm Spur. Der Wagen ist mit Luftsaugebremse und Leitungen ausgestattet. Die Einzelheiten gehen aus Nr. 51 und Nr. 52 hervor.

2. b) Offene Güterwagen.

Nr. 51) Zweiachsiger eiserner Hochbordwagen der italienischen Staatsbahnen von van der Zypen und Charlier (Abb. 85, Taf. LIX) von 12 t Tragfähigkeit, mit herabklappbarem Bügel zum Überspannen der Wagendecke. Die Handbremse liegt aufserhalb des Bremserhauses. Der Wagen ist mit Hardy-Bremse ausgestattet.

Nr. 52) Zweiachsiger Niederbordwagen der italienischen Staatsbahnen mit Drehschemel und Klappborden von van der Zypen und Charlier, für 950 mm Spur und 10 t Ladefähigkeit (Abb. 86, Taf. LIX). Das Bremserhaus ist beiderseitig offen ohne Türen.

Die Wagen Nr. 50 bis 52 sind zur Einstellung in gemischte Züge bestimmt und dementsprechend mit durchgehender Bremse und Dampfheizleitung ausgerüstet. Die schärfsten Bogen der betreffenden Strecken haben 90 m Halbmesser.

Nr. 53) Vierachsiger Selbstentlader der Orenstein und Koppel — Arthur Koppel Aktiengesellschaft (Abb. 87, Taf. LIX). Die beiderseitig im Boden angeordneten Entleerungsklappen werden von der Stirnseite des Wagens aus durch nur einen Handhebel bedient. Die Bewegung erfolgt zwangläufig und in Verbindung mit der Verriegelung (Textabb. 41). Die ebenfalls geschützte Anordnung weicht von der des Wagens Nr. 44 (Abb. 81, Taf. LVIII) ab. Das Hebelwerk der Textabb. 41 entspricht der Entleerung nach links. Der Längsschlitz b ist so angeordnet, dafs der Hebel a beim Herum-

1	2	19	20	21	22	23	24
Nr.	Beschreibung Seite	für 1 t Ladung t	Bremsen *)	Beleuchtung *)	Heizung *)	Sonstige Ausrüstung	Bemerkungen
26	431	4,75	We. und Spi.	El. mit Sp.	Da. nach Haag	Luftdrucksignal [1]	[1]) An den ausgebauten Sitzen der Zugbegleiter
27	431	—	" " "	" " "	" " "	" "	—
28	431	—	" " "	El., Dy. und Sp. [2])	Da., Nie. und Ofen	—	[2]) Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung
29	431	—	" " "	El. mit Sp.	" "	—	—
30	431	—	" " "	—	—	—	—

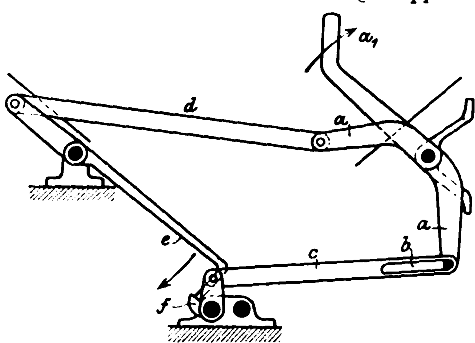


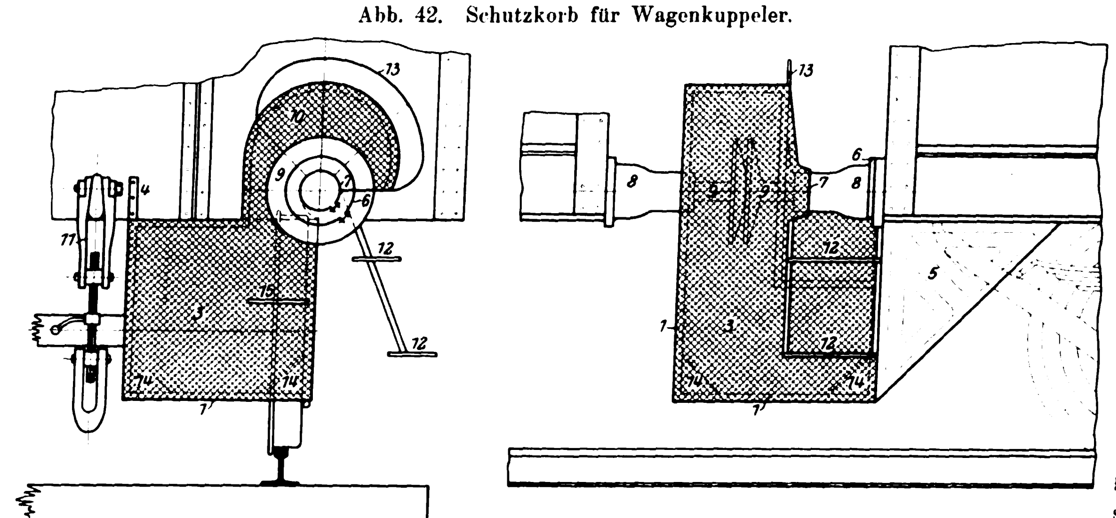
Abb. 41. Selbstentlader. Anordnung des Handhebels für die Entleerungsklappen.

legen des Handhebels a_1 nach rechts zunächst keinen Antrieb auf das Gestänge c ausübt. Indes wird durch das Gestänge d die Klappe e geöffnet, diese öffnet die Verschlufsdaumen f und hierdurch wird die Stange c mitgenommen. In der Verschlufsstellung wird der Handhebel a_1 selbsttätig durch einen Stift verriegelt, der unter den angegebenen Hakenhebel greift. Vor dem Öffnen einer Klappe wird die Verriegelung durch Anheben des Hakenhebels ausgelöst.

D. 2) Einzelheiten.

Nr. 54) Schutzkorb für Wagenkuppeler von U. Fogli und Söhne in Consandolo. Die schon in 1910 vom italienischen Ministerium für Landwirtschaft, Industrie und Handel mit einem Preise bedachte Vorrichtung (Textabb. 42) wird erwähnt, weil dadurch ein neuer Gedanke verwirklicht ist. Ein über die Puffer gehängter Schutzkorb aus Formeisen und Drahtgeflecht soll den Wagenkuppelern das Übersteigen über die Puffer und das gefahrlose Bedienen der gewöhnlichen Schraubenkuppelung, sowie der Bremsen- und Heiz-Kuppelungen ermöglichen. In Textabb. 42 sind 1 die den Rahmen des Korbes bildenden Formeisen, mit 3 sind Boden und Wände aus Drahtgitter bezeichnet. Die Vorrichtung soll an je einem Puffer, stets entweder am flachen oder gewölbten, angebracht und durch Schraubenbolzen 4 oder Bügel 6 und 7 aufser der Winkelstütze 5 dauernd mit den Wagen verbunden werden. Der runde Teil 10 umhüllt die Stofsscheiben, die Fufstritte 12 und 15 und der Handgriff 13 ermöglichen das Übersteigen.

Abb. 42. Schutzkorb für Wagenkuppeler.



(Fortsetzung folgt.)

Die Ausbildung der Lokomotivmannschaft bei den badischen Staatseisenbahnen.

Dr. **Hefft** in Karlsruhe.

I. Allgemeines.

Für die Ausbildung und die Prüfung der Lokomotivmannschaften sind die bundesrätlichen Bestimmungen über die Befähigung von Eisenbahn-Betriebs- und Polizeibeamten mafsgebend.*) Der Eisenbahnverwaltung bleibt es überlassen, wie sie sich die Überzeugung verschaffen will, ob die Mannschaften diese Befähigung besitzen. Für die Prüfung der Lokomotivmannschaften ist nur besonders vorgeschrieben, dafs die Lokomotivführer eine Prüfung vor einem höhern maschinentechnischen und einem betriebstechnischen Beamten abzulegen, und die Befähigung zur Führung einer Lokomotive durch Probefahrten unter Aufsicht eines höhern maschinentechnischen Beamten nachzuweisen haben.

Bei den badischen Staatseisenbahnen werden nur Schlosser oder Mechaniker zum Heizerdienste zugelassen, die körperlich tauglich, mindestens 21 Jahre alt sind und mindestens ein Jahr in einer Eisenbahnwerkstätte beschäftigt waren. Vor oder wenigstens in der ersten Zeit ihrer Verwendung im Heizerdienste haben sie in einer Prüfung, die gewöhnlich von einem technischen Hilfsbeamten der Maschineninspektion im Beisein des Werkstättevorstehers vorgenommen wird, nachzuweisen:

1. Die Kenntnis der Gegenstände des Volkschulunterrichts, besonders Lesen, Schreiben und Rechnen in vier Grundarten, auch mit gewöhnlichen und Dezimalbrüchen.

2. Die Kenntnis der Dienstanweisungen für Lokomotivführer und Heizer, die Kenntnis der Fahrdienstvorschriften und des Signalbuches, soweit diese Vorschriften den Dienstkreis der Heizer berühren, und der Anweisung zur Heizung der Personenwagen; die Kenntnis der Anweisung für den Gebrauch der Luftdruckbremse.

Aus den unter 2. genannten Dienstanweisungen werden den Prüflingen mindestens 25 Fragen vorgelegt.

Mit Rücksicht auf die später folgende gemeinschaftliche Ausbildung der Heizer in der Heizerschule mufs bei der Prüfungsabnahme und bei der Beurteilung der Prüfungsarbeiten von den verschiedenen Maschineninspektionen möglichst gleichmäfsig verfahren werden. Um diese Gleichmäfsigkeit zu wahren, werden die Prüfungsergebnisse der Generaldirektion vorgelegt.

*) Beschlufs des Bundesrates des deutschen Reiches vom 1. März 1906.

die darüber wacht, dafs die Mindestforderungen nicht unterschritten werden.

Bei den derzeitigen Anstellungsverhältnissen dauert es etwa fünf Jahre bis die Ersatzheizer sich um eine etatsmäfsige Heizerstelle bewerben können. Dem Gesuche, das eine ausführliche und vollständige Darstellung des Lebenslaufes enthalten soll, sind die Zeugnisse über Geburt, Leumund, Beschäftigung seit Austritt aus der Schule, der Ausweis über das Militärverhältnis und die Schul-, Lehr- und Gewerbeschul-Zeugnisse anzuschliefsen. Findet die Generaldirektion die Nachweise genügend und den Mann für den Dienst als Heizer und spätern Führer anscheinend tauglich, so wird er zu einem Ausbildungskurse in die Heizerschule einberufen, die der Hauptwerkstätte in Karlsruhe unterstellt ist.

Wer die Prüfung am Schlusse des 2,5 Monate dauernden Kurses besteht, wird von der Generaldirektion als Heizer angestellt, oder der Prüfungsnote entsprechend in die Liste der Anwärter für Heizerstellen eingereiht. Wer nicht besteht, kann noch zu einem weitern Kurse zugelassen werden; besteht er die Prüfung abermals nicht, so wird er für immer abgewiesen. Je nach dem Bedarfe an Lokomotivführern werden die Heizer etwa 3—4 Wochen unter der Aufsicht eines Lokomotivführers im Fahrdienste eingeübt nnd zur Führerprüfung herangezogen. Zurzeit werden die Heizer zu dieser Prüfung zugelassen, die die Heizerschule vor durchschnittlich 7 Jahren verlassen haben. Die Prüfung wird mündlich von einem aus drei Beamten bestehenden Ausschusse abgenommen, dem der Vorstand der Maschineninspektion als Vorsitzender und ein technischer Beamter der Maschineninspektion, sowie der Werkstättevorsteher als Beisitzer angehören. Im Sinne der bundesrätlichen Bestimmungen und in Anlehnung an den Unterricht in der Heizerschule werden hierbei folgende Fragen gestellt:

1. Fünf Fragen über die Eigenschaften und die Behandelung der im Maschinenbaue und Betriebe zur Verwendung gelangenden Stoffe.
2. Fünf Fragen über einfache physikalische Gesetze und die Eigenschaften des Wasserdampfes.
3. Fünfzehn Fragen über die Bauart der Lokomotiven und deren einzelne Teile.
4. Zwanzig Fragen über die Behandelung der Lokomotive während der Fahrt und in kaltem Zustande.
5. Fünf Fragen über die Einrichtung und Handhabung der selbsttätigen und der nichtselbsttätigen Westinghouse-Luftdruckbremse.
6. Fünfundzwanzig Fragen über die in der Eisenbahnbau- und Betriebs-Ordnung, den Fahrdienstvorschriften, den Vorschriften über den Verschiebedienst, dem Signalbuche, der Dienstanweisung für die Lokomotivführer und Heizer, den Dienstanweisungen der Stationsmeister, Zugführer und Schaffner, Wagenwärter, Bahn- und Weichenwärter enthaltenen Bestimmungen.

Die Fragen über die Dienstanweisungen werden auf solche Gegenstände beschränkt, die mit den Obliegenheiten des Lokomotivführers in Verbindung gebracht werden können, deren Unkenntnis dem Führer in Ausübung seines eigenen Dienstes nachteilig werden, und ihn gegebenfalls straffällig machen kann.

Die Probefahrten, die vom Vorstande der Maschineninspektion und dem Werkstättevorsteher überwacht werden, sollen sich auf alle im Fahrdienste vorkommenden Leistungen erstrecken. Die Probefahrten finden deshalb bei Schnell-, Personen- und Güterzügen statt, und die prüfenden Beamten müssen sich die Überzeugung verschaffen, ob der Prüfling im Nachschub-, Vorspann- und Verschiebedienst genügend Gewandtheit besitzt.

Wenn der Heizer die Prüfung bestanden hat, wird er von der Generaldirektion zum Ersatzführer ernannt und erhält die Berechtigung zur selbständigen Führung einer Lokomotive. Im Allgemeinen bleibt der Ersatzführer noch im Dienste eines Heizers, wird aber bei Bedarf zunächst aushülfsweise und später ausschliefslich im Führerdienste verwendet. Bei Freiwerden etatsmäfsiger Führerstellen werden die Ersatzführer zu Lokomotivführern befördert. In den letzten Jahren dauerte es etwa vier Jahre, bis der Ernennung zum Ersatzführer die Beförderung zum Lokomotivführer folgte.

II. Die Heizerschule.

Mit dem Ausbaue des Unterrichtswesens für die Lokomotivmannschaften begann die Generaldirektion der badischen Staatsbahnen schon im Jahre 1873. In einem im Wesentlichen heute noch mafsgebenden Lehrplane wurden die Unterrichtsgegenstände zusammengestellt. In dem ersten Teile dieses Planes waren die Unterrichtsgegenstände aus der Naturlehre vorgeschrieben, die zum Verständnisse des zweiten praktischen Teiles vorausgesetzt werden mufsten. Die Ersatzheizer und Heizer, die im Fahrdienst entbehrt werden konnten, wurden von den technischen Beamten der Maschineninspektion oder der Werkstätten an zwei oder drei Tagen der Woche unterrichtet. Der Unterricht wurde in die Abendstunden von 6 bis 7 Uhr verlegt, damit weder dem Werkstättendienste der Mannschaften, noch der dienstlichen Tätigkeit der Lehrer Abbruch geschehe. Der Unterricht war aber von geringem Erfolge begleitet, weil die Mannschaften nicht in dem erforderlichen Umfange vom Dienste befreit werden konnten, und weil sie häufig durch den Dienst so ermüdet waren, dafs sie dem Unterrichte nicht mehr mit Aufmerksamkeit folgen konnten. Im Jahre 1881 wurde deshalb die jetzt noch bestehende Heizerschule errichtet und der Hauptwerkstätte in Karlsruhe unterstellt. Zur Zeit finden jährlich drei bis vier Kurse von 2,5 Monaten statt, an denen je 30 bis 40 Ersatzheizer teilnehmen. Die Heizerschüler erhalten täglich auch für die schulfreien Tage eine Vergütung von 5 Mark, die auswärtigen freie Fahrt aber keine Zugkostenvergütung.

An den Wochentagen erhalten die Schüler vormittags vier Stunden Unterricht. Abwechselnd hat jeweils die eine Hälfte der Schüler nachmittags unter Aufsicht des Lehrers Schulaufgaben zu fertigen, oder in Wiederholungstunden über die erworbenen Kenntnisse Rechenschaft abzulegen. Die andere Hälfte mufs jeweils in der Lokomotivwerkstätte beim Zusammenbaue der Lokomotiven beschäftigt werden, damit die Heizer die Bauart der Lokomotiven kennen lernen. Auf die Ausübung der praktischen Tätigkeit während des Schulbesuches kann nicht verzichtet werden, weil den meisten Heizern in den

Werkstätten ihres Dienstsitzes wohl Gelegenheit gegeben ist, Lokomotiven älterer Bauart, nicht aber auch solche neuerer Bauart in ihren wichtigen Einzelheiten kennen zu lernen. Der Unterricht wird von einem mittlern maschinentechnischen Beamten erteilt, der während der Schulzeit durch die Lehrtätigkeit vollständig in Anspruch genommen ist.

Der Unterricht erstreckt sich auf folgende Gegenstände:

I. Theoretische Lehrgegenstände.

1. Arithmetik. Rechnen mit gewöhnlichen und Dezimalbrüchen, Erklärung der Quadrat- und Kubikzahlen, Gleichungen mit einer Unbekannten.
2. Geometrie. Grundgebilde der Geometrie, Strecke und Winkel, Symmetrische Lage, Kreis, Dreieck, Viereck, Vieleck, Oberflächen und Inhalte der Körper.
3. Physik.
   a) Mafseinheiten.
   b) Mechanik. Bewegung und Ruhe, gleichförmige Bewegung, Fallbewegung, Schwerkraft, Gewicht, Fallmaschine, gleichförmig beschleunigte Bewegung, Beschleunigung des freien Falles, Mafse, Kraft, Wurfbewegung, Arbeit, Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte, Gleichgewicht auf der schiefen Ebene, Schraube, Keil, Kräftepaar, Schwerpunkt, Hebel, Rolle, Flaschenzug, Arten des Gleichgewichtes, Standfestigkeit, Wage, Fliehkraft, Pendel, Schwerkraft.
   c) Feste Körper. Allgemeine Eigenschaften der festen Körper, Kohäsion, Elastizität, Reibung.
   d) Flüssigkeiten. Flüssige Körper, Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Druckes, Wirkung der Schwerkraft, Bodendruck, Seitendruck, Auftrieb, Archimedisches Gesetz, Spezifisches Gewicht, Schwimmen, Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten, Adhäsion.
   e) Gase. Spannung, Gewicht der Luft, Luftdruck, Barometer, Mariotte'sches Gesetz, Manometer, Luftpumpe, Anwendung des Luftdruckes, Heber, Pumpen.
   f) Wärme. Thermometer, Ausdehnung der Körper, besonderes Verhalten des Wassers, Schmelzen, Schmelzpunkt, Schmelzwärme, Wärmeeinheit, Dampfbildung, Sieden, Eigenschaften des gesättigten und überhitzten Dampfes, Verdampfung im lufterfüllten Raume, Verdampfungswärme, Spezifische Wärme, Wärmeleitung, Wärmestrahlung.
4. Chemie. Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe, Holz und Steinkohle, Verbrennung und Flamme, Luftmangel und Luftüberschufs in der Kesselfeuerung, Härte und Reinigung des Wassers.

II. Praktische Lehrgegenstände.

1. Kessel der Lokomotive und Zubehör.
   a) Bauart der Kessel.
   b) Ausführung der Einzelteile. Baustoffe, Blechverbindungen und Verankerungen, Schmelzpfropfen, Lagerung des Kessels, Rost, Feuergewölbe, Aschkasten, Feuertüren, Heizrohre, Stehbolzen, Auswaschöffnungen, Wasserabscheider.
   c) Rahmen, Rahmenverbindungen, Verbindung des Kessels mit dem Rahmen, Feuerkistenträger, Kuppelung zwischen Lokomotive und Tender.
   d) Achslager und Führungen.
   e) Tragfedern und Ausgleichhebel.
   f) Bewegliche Laufachsen und Drehgestelle.
2. Triebwerk der Lokomotive.
   a) Kurbelgetriebe.
   b) Zwillings- und Verbund-Wirkung, verschiedene Anordnungen des Triebwerkes, Bauart de Glehn, Mallet-Rimrott, Courtin, Gölsdorf, Zahnradantrieb.
   c) Steuerungen von Stephenson, Allan und Heusinger.
   d) Ausführung der Triebwerksteile, Zylinder, Kolben, Gestänge, Flach-, Kanal-, Entlastungs- und Kolben-Schieber, Stopfbüchsen
   e) Anfahrvorrichtungen von Gölsdorf und Maffei.
   f) Berechnung und Wirkung der Gegengewichte.
3. Ausrüstung der Lokomotiven.
   a) Kesselverkleidung und Führerhaus.
   b) Ausrüstungsteile. Regler, Dampfpfeife, Dampfventile, Druckzeiger, Wasserstandszeiger, Sicherheitsventile, Schmiervorrichtungen und Schmierpressen, Sandstreuvorrichtung, Strahlpumpen, Ausblasehähne, Kesselablafshähne, Lufteinlafsventile.
4. Tender.
5. Bremsen. Handbremsen, selbsttätige und nichtselbsttätige Westinghouse-Bremse, Dampfbremse, Rückdruckbremse.
6. Leistungsfähigkeit der Lokomotive. Zugkraft, Lauf-, Steigungs- und Krümmungs-Widerstand.
7. Behandelung und Wartung der Lokomotive. Feuern, Speisen, Schmieren, Ursachen der Kesselexplosionen, Untersuchung der Lokomotive vor und nach der Fahrt, Mafsnahmen bei Schadhaftwerden der Lokomotive.

Der Unterricht wird in allgemein verständlicher und leicht fafslicher Form gegeben, jedes tiefere Eingehen in die Theorie und die Anwendung mathematischer Ausdrücke wird vermieden. Der künftige Führer soll die Mechanik seiner Lokomotive und deren Behandelung gründlich verstehen und soll diese Kenntnisse auch richtig nachweisen können. Von den physikalischen Vorgängen und Erscheinungen soll er einen klaren Begriff haben, er braucht weniger zu wissen, warum, als dafs sich die Sache so verhält. Besonders gründlich werden die Gegenstände der Naturlehre behandelt, die für den Dienst des Lokomotivführers von besonderer Wichtigkeit sind. So wird auf die Vorgänge bei der Verbrennung und Verdampfung näher eingegangen, während es bei anderen Gegenständen, wie Wärmeeinheit, Wärmegleichwert, als genügend erachtet wird, wenn der Führer weifs, was unter Wärmeeinheit verstanden wird, dafs Wärme in Arbeit umgesetzt werden kann und eine Wärmeeinheit einer bestimmten Arbeitsgröfse gleichwertig ist.

Bei den geringen Vorkenntnissen, die die Schüler in der Volksschule erworben und in den langen Jahren der Berufs-

arbeit gröfstenteils wieder verloren haben, denn Gewerbeschulen haben meist nur die Heizer besucht, die ihr Handwerk in der Stadt erlernt haben, müssen Lehrer und Schüler sich sehr bemühen, wenn sie in der kurzen Zeit das Unterrichtsziel erreichen wollen. Zur Erleichterung des Verständnisses dienen die in grofser Zahl vorhandenen Lehrmittel, von denen einige in Abb. 1 bis 8, Texttaf. B und 9 bis 17, Texttaf. C dargestellt sind. Aufser den bekannten Lehrmitteln für den physikalischen Schulunterricht sind es vor allem Steuerungsmodelle, Schnitte durch ausgemusterte Flach- und Kolben-Schieber, Anfahrvorrichtungen, Strahlpumpen, Schmierpressen, Radreifenbefestigungen, Luftsaugeventile, ferner ganze Ventil- und Flach-Regler, Stangenköpfe, feste und verstellbare Blasrohrmundstücke, Entlastungschieber, Sicherheitsventile, Wasserstandszeiger, Geschwindigkeitsmesser, Bauteile der Lokomotivkessel, der Überhitzereinrichtungen. Die selbsttätige und die nicht selbsttätige Westinghouse-Bremse sind in der aus den Abb. 2 und 3, Texttaf. B ersichtlichen, betriebsfähigen Einrichtung zusammengebaut: für die einzelnen Teile der Bremseinrichtung wie Luftpumpe, Bremszylinder, Steuerventile, Führerbremsventile, Druckregeler, Druckregelventile, sind bewegliche Modelle, Schnitte oder ganze Stücke vorhanden, die zur Erklärung beim Unterrichte verwendet werden und den Schülern in den Vorbereitungsstunden zur Verfügung stehen.

Für den theoretischen Teil des Unterrichtes wird ein Leitfaden benutzt, ein solcher für den ganzen Unterrichtstoff liegt im Entwurfe vor.

Nach Vollendung des Kurses werden die Schüler von dem Lehrer, der den Unterricht erteilt hat, in Gegenwart des Vorstandes der Hauptwerkstätte mündlich geprüft. Das Schlufsurteil wird aus den einzelnen Urteilen über Fleifs, Befähigung und Fortschritt, jeweils getrennt für die Leistungen in der Schule und der Werkstätte, und aus dem vierfach bewerteten Mittel der Prüfungsurteile berechnet.

Über den Lauf steifachsiger Fahrzeuge durch Bahnkrümmungen.

Ingenieur Dr. **K. Schlöß** in Wien.

Den Bemerkungen des Dr.-Ing. Heumann*) zu dem frühern Aufsatze über denselben Gegenstand**) ist zunächst entgegen zu halten, dafs die Untersuchungen von Dr.-Ing. Uebelacker***), auf welche Heumann Bezug nimmt, schon aus dem Grunde auf den vorliegenden Fall nicht ohne Weiteres anwendbar sind, weil sie auf eine andere Richtung abzielen und daher nicht vorweg für den hier behandelten Gegenstand als Grundlage herangezogen werden können.

Heumann setzt, in vermeintlicher Anlehnung an die Ableitung von Uebelacker, die Arbeit, die bei der Fortbewegung des Fahrzeuges um den Winkel ψ in der Bahnkrümmung geleistet wird, gleich der Summe aus den Arbeiten der Reibung zwischen Rädern und Schienen bei der Eindrehung der Räderpaare in ihre sich gleich bleibende Richtung zum Krümmungsmittelpunkte. Aus dieser Gleichsetzung ergeben sich Krümmungswiderstände für die Tonne Wagengewicht, die wesentlich gröfser sind, als jene die allein aus der Gegenüberstellung der gleichgerichteten Arbeitsleistungen, also der Wegteile bc und b'c' der Gleitwege der Räder auf den Schienen (Textabb. 1) zum Weg des Fahrzeuges in der Bahnkrümmung folgen. Die Bewegung der Räderpaare in der darauf rechtwinkeligen Richtung, entsprechend ac und a'c', erfolgt durch den Zwang der führenden Schienen und äufsert sich als Spurkranzreibung, die tatsächlich, wie Heumann annimmt, verhältnismäfsig gering ist, da sie von dem quadratischen Mafse des Reibungsbeiwertes von Rad und Schiene abhängt. In der früheren Untersuchung*) ist eben die Anschauung festgehalten, dafs nur geradlinig gleich oder entgegengesetzt gerichtete Arbeitsleistungen einander gegenüber gestellt werden können. Bei Festhaltung dieses Gedankens war es nötig, die Widerstandsarbeiten in die Richtungen zu zerlegen, in denen die überwindenden Kräfte wirken.

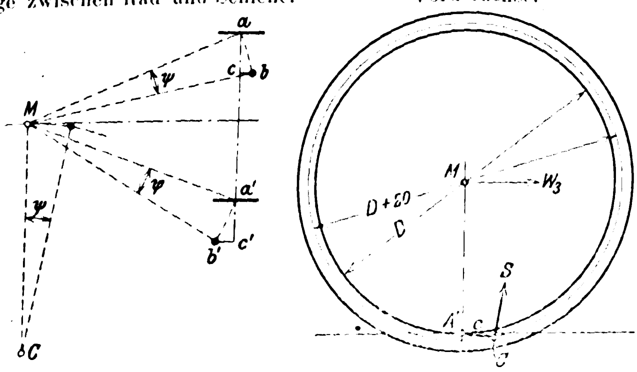


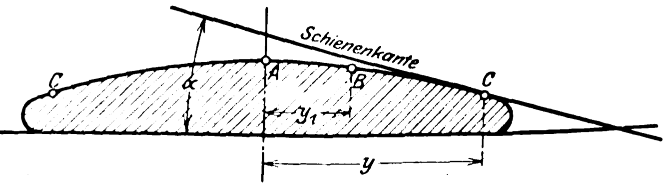
Abb. 1. Zerlegung der Reibungswege zwischen Rad und Schiene. Abb. 2. Anlaufendes Rad der Vorderachse.

Diese Zerlegung ist in der frühern Untersuchung auch tatsächlich durchgeführt und getrennt behandelt, woraus die beiden Widerstände w_1 und w_3 hervorgehen, die zusammen den ganzen Krümmungswiderstand w liefern.

Dafs die Spurkranzreibung, wie Heumann angibt, nicht in der Richtung der Berührenden im Punkte C (Textabb. 2), sondern rechtwinkelig auf die Richtung A_1C wirkt, ist richtig, nur liegt der Punkt C bei den tatsächlich vorkommenden Achsständen nicht so weit vor dem Punkte A_1, wie dies in der von Heumann gewählten Textabb. 2**) dargestellt ist.

Nach meiner Ableitung***) besteht für den Anlaufwinkel α

Abb. 3. Wagerechter Schnitt durch den Radreifen 10 mm unter Schienenoberkante.



(Textabb. 3) und den Abstand y von der Radachse die Gleichung:

*) Organ 1912, S. 257.

**) Organ 1912, S. 50.

***) „Die Bewegung der Drehgestelle von Lokomotiven durch Bahnkrümmungen" von Dr.-Ing. Uebelacker (Beilagenheft zum Organ 1913).

*) Organ 1912, S. 50.

**) Organ 1912, S. 258.

***) Organ 1912, S. 64.

Texttafel B.

Abb. 1 bis 8. Die Ausbildung der Lokomotivmannschaft bei den badischen Staatseisenbahnen.

Abb. 1. Heizerschule, Blick in den Schulsaal.



Abb. 2. Westinghouse-Bremse.

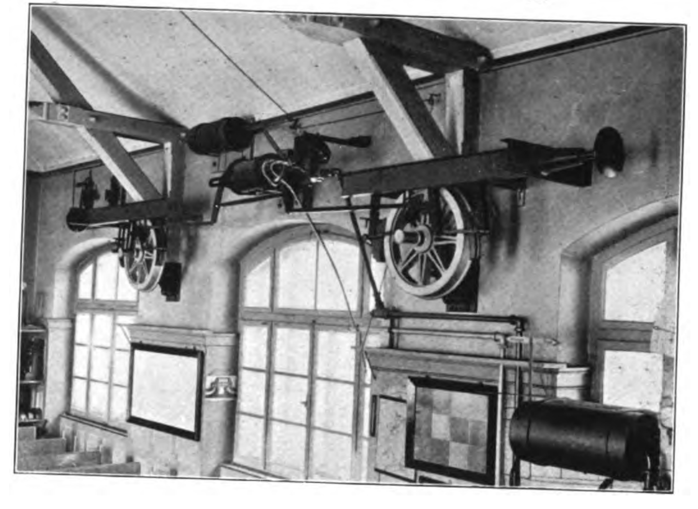


Abb. 3. Westinghouse-Bremse.

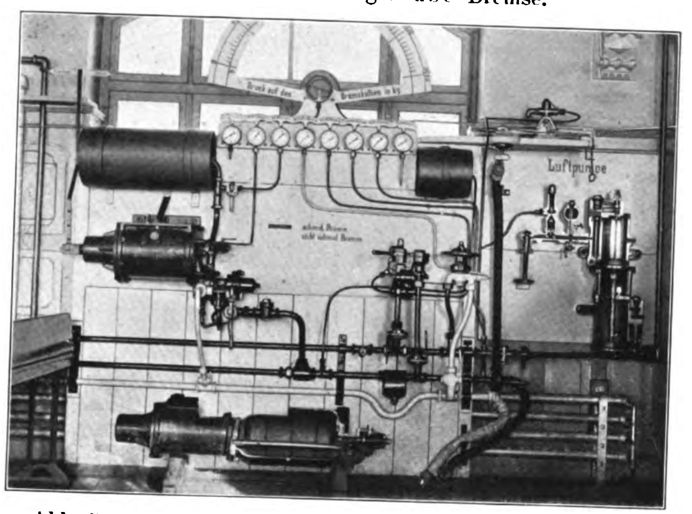


Abb. 4. Lehrmittel für naturwissenschaftlichen Unterricht.

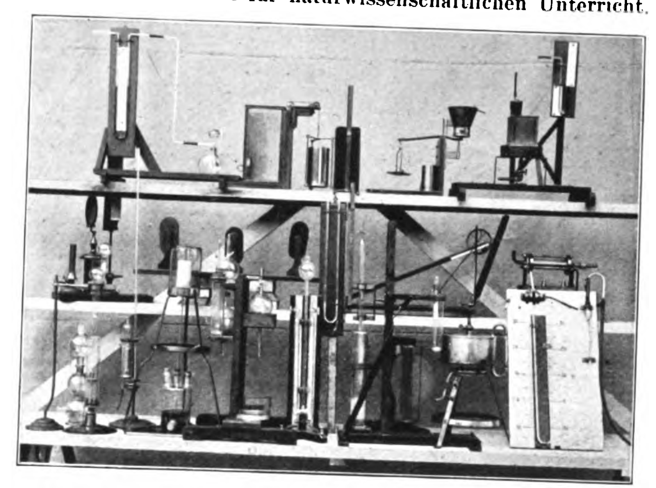


Abb. 5. Lehrmittel für naturwissenschaftlichen Unterricht.

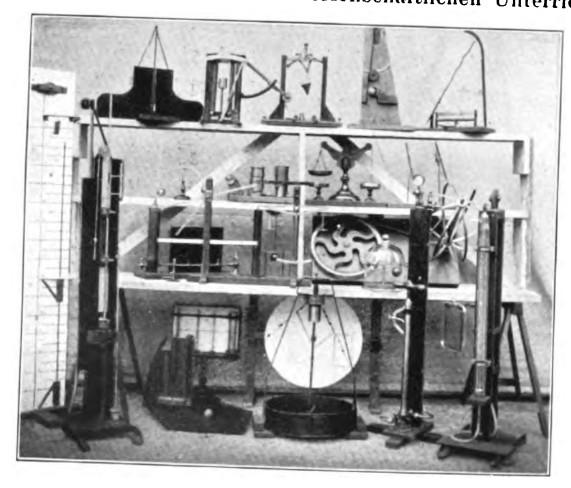


Abb. 6. Einfache Schiebersteuerung.

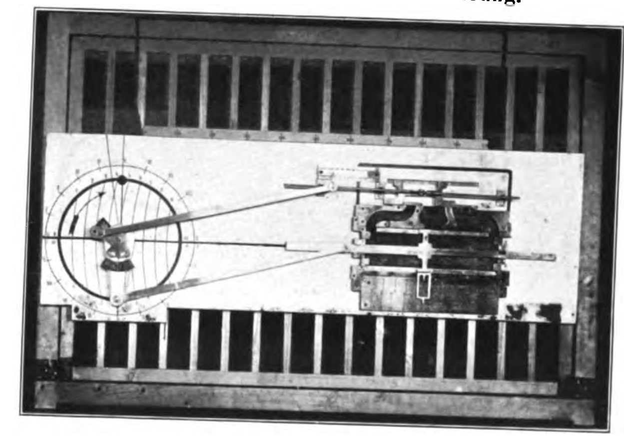


Abb. 7. Triebwerk einer Vierzylinder-Verbund-Lokomotive mit Anfahrvorrichtung.

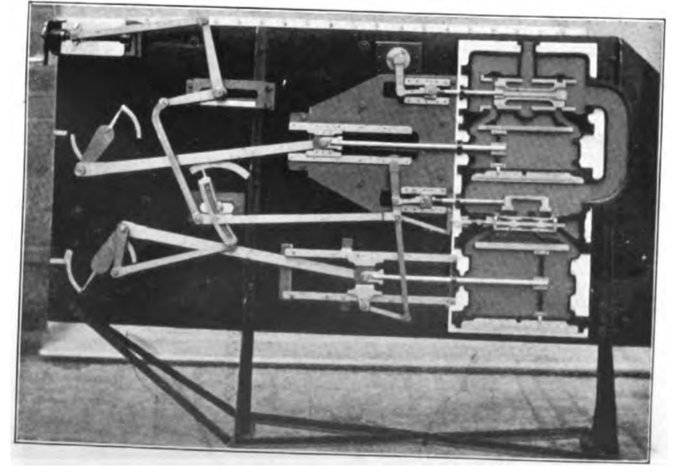
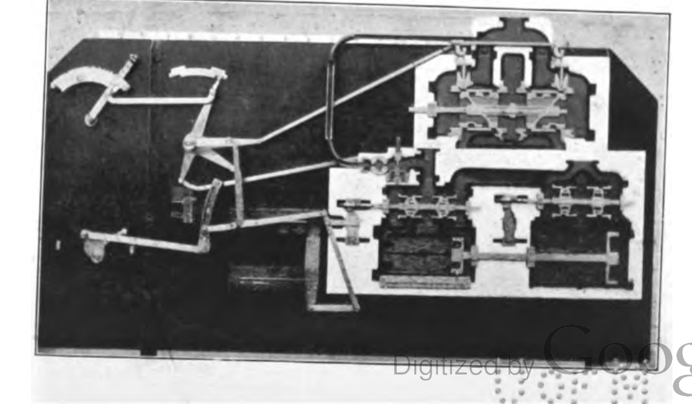


Abb. 8. Triebwerk einer Vierzylinder-Verbund-Lokomotive. Hochdruckzylinder links unten, Niederdruckzylinder oben, mit Frischdampfhahn, Luftsaugeventil und Anfahrventilen. Die beiden unteren Zylinder stellen die beiden Zylinder einer Zweizylinder-Verbund-Lokomotive dar, die Aufwerfhebel und Hängeisen der Heusinger-Steuerung sind ungleich lang, die Aufwerfhebel sind versetzt, so daß der Niederdruck-Zylinder größere Füllung erhält.



Texttafel C.

Abb. 9 bis 17. Die Ausbildung der Lokomotivmannschaft bei den badischen Staatseisenbahnen.

Abb. 9. Kolbenschieber einer Vierzylinder-Verbund-Lokomotive mit Anfahrventilen.

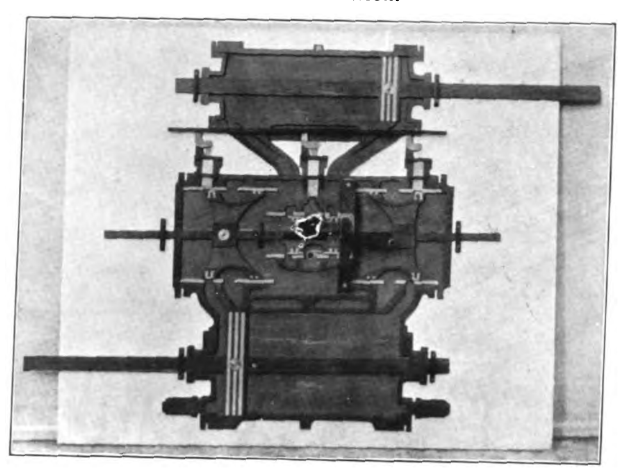


Abb. 10. Niederdruckkolbenschieber zur Hälfte durchschnitten, Schieberkasten mit den Kanälen durchschnitten.

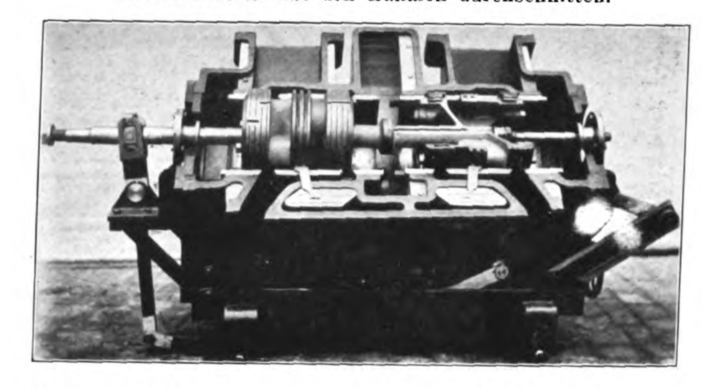


Abb. 11. Modell des Überhitzers von Schmidt.

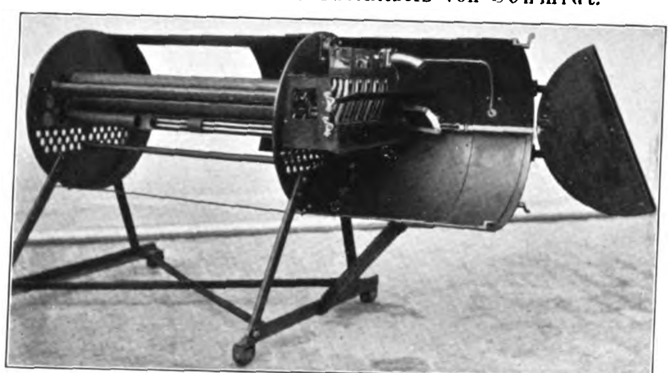


Abb. 12. Modelle für die Einrichtung der Westinghouse-Bremse.

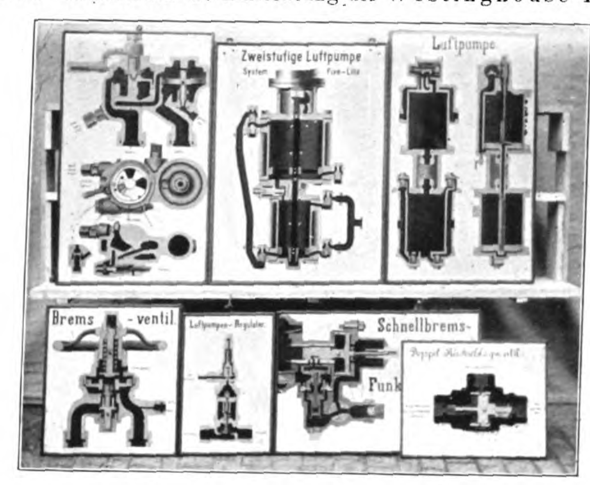


Abb. 13. Schnitte durch verschiedene Teile der Westinghouse-Bremse.

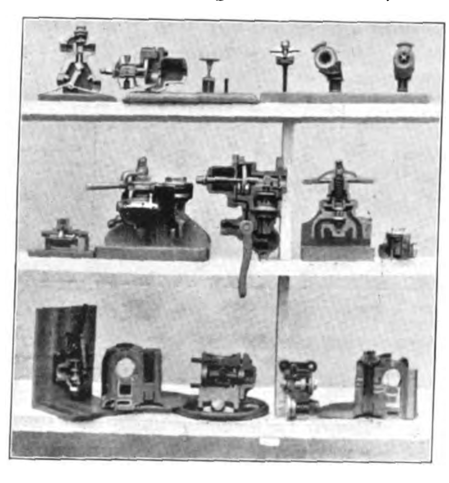


Abb. 15. Sprühhaube, Sicherheitsventil von Ramsbottom, Pop-Sicherheitsventil, ein Sicherheitsventil älterer Bauart, Blasrohrkopf mit Hülfsbläser, Schmierpumpe und Sichtöler.

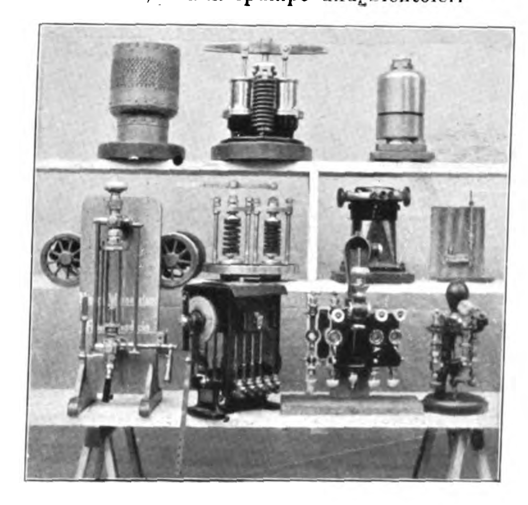
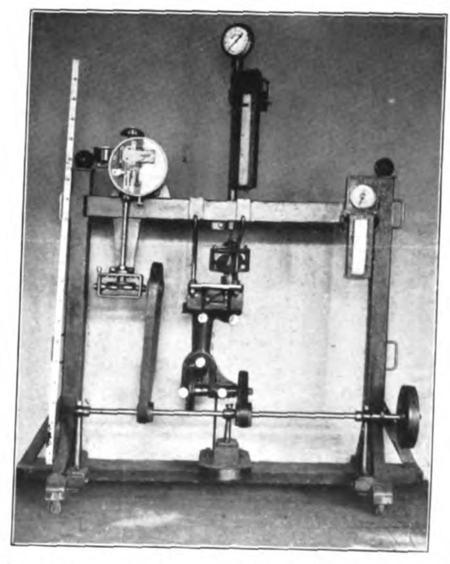


Abb. 17. Geschwindigkeitsmesser der Bauarten Haußhälter, Klose und Petri.



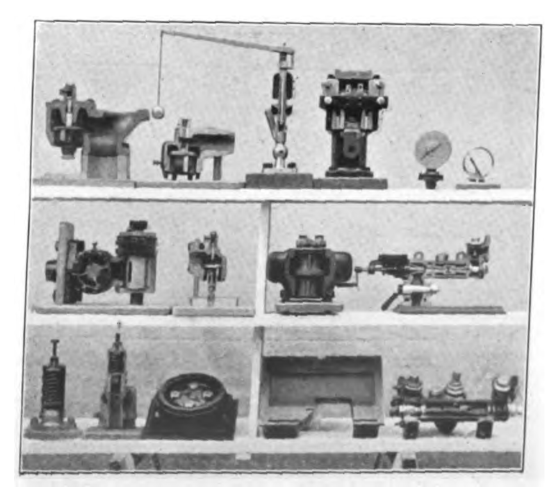
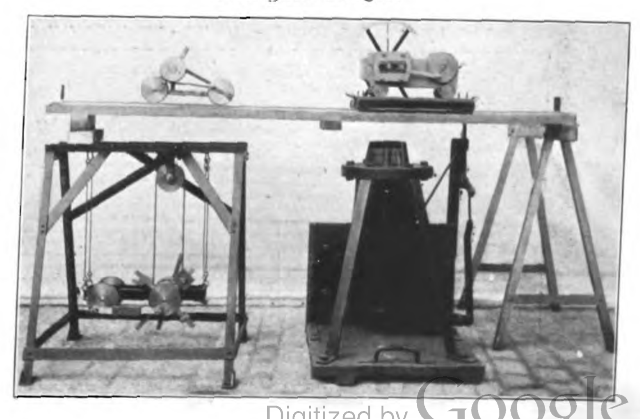


Abb. 14. Luftsaugeventil, Dampfpfeife, Flachregler, Druckmesser, Frischdampfhahn mit Luftsaugeventil, Ventilregler, saugende Dampfpumpe, Zylinder-Sicherheitsventil, Flachschieber mit Entlastung, Schieber nach Weiß.

Abb. 16. Blasrohrkopf mit verstellbarer Düse, Einrichtungen zur Darstellung des Einflusses der bewegten Massen auf die Ruhe des Ganges.



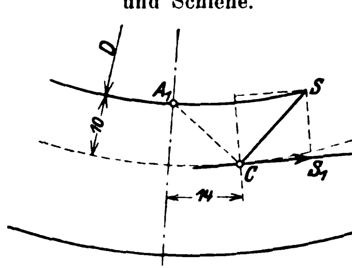
$$\tang \alpha = \frac{y}{\sqrt{y^2 + m^2}} \text{ worin } m = \frac{D}{2} + 10 \text{ mm};$$

$$\text{hieraus ist } y = \frac{m.\tang \alpha}{\sqrt{1 - tg^2 \alpha}};$$

für den Krümmungshalbmesser R und den Achsstand = r ist die Tangente des Anlaufwinkels α annähernd $= \frac{r}{2R}$.

Wenn nun beispielsweise r = 10 m, R = 180 m und D = 500 mm ist, so ergibt sich der Abstand y des eigentlichen Reibungspunktes C von der Achse mit nur 14 mm, und von dem Reibungswiderstande S (Textabb. 4) entfällt selbst bei Annahme dieser ungünstigen Werte ein sehr beträchtlicher Teilwert auf die Seitenkraft S_1 in der Richtung der Berührenden, statt deren in meiner Ableitung der Vollwerte der Reibungsgröfse S gesetzt wurde, wodurch aber der Widerstand im Ganzen zu grofs, nicht zu gering ausfällt.

Abb. 4. Zerlegung des Reibungswiderstandes zwischen Sperrkranz und Schiene.



Nach den heute vorliegenden Erfahrungen kann kaum bestritten werden, dafs Wagen mit Lenkachsen keinen nennenswert geringeren Widerstand in Bahnkrümmungen ergeben, als steifachsige gleichen Achsstandes. Auf Gebirgstrecken mit vielen, langen, in steilen Steigungen liegenden, scharfen Bogen müfsten sich daher bei Lenkachswagen mit Achsständen von 7 m und darüber nach Heumann wesentlich höhere Zugwiderstände ergeben, als tatsächlich auftreten. Ein Beispiel hierfür bietet die Zugförderung auf dem Semmering, wo vielfach Steigungen von 25 ‰, in Bogen von 190 m Halbmesser vorkommen.

Bei den dort in Personenzügen verwendeten steifachsigen und Lenkachs-Wagen von 4,8 bis 7,6 m Achsstand würden sich nach Heumann Bogenwiderstände von 3 bis 4 ‰ und damit derart hohe Zugwiderstände ergeben, dafs die diese Züge befördernden Lokomotiven die ihnen tatsächlich angehängten Zuglasten nicht mit der fahrplanmäfsigen Geschwindigkeit befördern, und auf Bahnstellen, wo die steilste Steigung im schärfsten Bogen liegt, nicht anfahren könnten. Übrigens dürfte in Kürze gelegentlich der vom technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen*) geplanten Überprüfung der §§ 87 und 118 der TV., die Zunahme des Bogenwiderstandes von vierrädrigen Wagen mit steifen und mit Lenkachsen bei allmäliger Vergröfserung des Achsstandes durch Versuche festgestellt werden, deren Ergebnisse möglicherweise eine weitere Grundlage für theoretische Untersuchungen dieses Gegenstandes bieten werden. Es empfiehlt sich daher, vor weiterm Eingehen auf diesen Gegenstand die Ergebnisse dieser Versuche abzuwarten.

*) Organ 1912, S. 34, Ziffer III.

Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen für Eselsrückenbetrieb.

Cauer, Geheimer Baurat, Professor in Berlin.

Unter der obigen Überschrift veröffentlicht Herr Dr.-Ing. Sammet in Karlsruhe einen mir erst jetzt nach den Ferien zu Gesicht gekommenen Aufsatz*), in dem er sich mit meiner Abhandelung**): «Ablaufneigungen der Verschiebebahnhöfe» beschäftigt. Er greift aus dieser Abhandelung indes nur einen Punkt heraus, um hinsichtlich dieses Punktes meine Ausführungen «zu widerlegen».

Da ich nicht voraussetzen darf, dafs alle Leser dieser Zeitschrift meinen Aufsatz gelesen haben, so mufs ich zunächst meinen von Sammet nicht einwandfrei wiedergegebenen Gedankengang, soweit er hier in Frage kommt, in Kürze darlegen***).

Man unterscheidet bekanntlich zwei Hauptanordnungen von Verschiebebahnhöfen, solche mit durchgehender Neigung, und solche, bei denen das Gefälle hauptsächlich an der Ablaufstelle in einem Ablaufberge (Eselsrücken) vereinigt ist. Bei dieser Hauptanordnung kann das erforderliche Gesamtgefälle in verschiedener Weise auf den eigentlichen Ablaufberg und die anschliefsenden Richtungsgleise verteilt sein. Es ist davon auszugehen, dafs grundsätzlich die ganze Gefällhöhe grofs genug sein soll, um einen ablaufenden Wagen oder eine Wagengruppe bis an das Ende der Richtungsgleise zu befördern. Da besteht nun die Schwierigkeit, dafs die Laufwiderstände der Wagen sehr verschieden sind. Man hilft sich bekanntlich so, dafs man der Bemessung der ganzen Gefällhöhe einen mittlern Laufwiderstand zu Grunde legt, der auch unter Berücksichtigung des gröfsern Widerstandes in Weichen und Gleisbogen erfahrungsmäfsig für einen ordnungsmäfsigen Ablaufbetrieb ausreicht, wobei sich, je nach der Lage und Himmelsrichtung, nach den Witterungsverhältnissen des Bahnhofes, nach den vorherrschend verkehrenden Wagengattungen eine verschiedene Gefällhöhe der Ablaufanlage im Ganzen als zweckmäfsig ergeben kann. In allen Fällen kommt man darauf hinaus, dafs die ganze Gefällhöhe für die Wagen geringsten Widerstandes zu grofs, für die Wagen gröfsten Widerstandes zu klein ist. Gleichwohl erzielt man, sofern man in der Wahl des mittlern Widerstandswertes eine glückliche Hand gehabt hat, eine befriedigende Wirkung, da die schlecht laufenden und vorzeitig zum Stillstande gekommenen Wagen von den besser laufenden weiter mitgenommen werden. Dies gilt jedoch ohne Weiteres nur für diejenigen Wagen oder Wagengruppen, die annähernd bis an das Ende der Richtungsgleise zu laufen haben. Für alle die Wagen dagegen, die weniger weit laufen sollen, kommt es wesentlich darauf an, wie das Gesamtgefälle auf den eigentlichen Ablaufberg und die Richtungsgleise verteilt ist.

Von der ältern Anordnung, das ganze Gefälle in den Ablaufberg zu verlegen, die Richtungsgleise aber wagerecht anzuordnen, ist man wohl allgemein zurückgekommen. Über

*) Organ 1912, S. 259, 273.

**) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1912, März.

***) Wer sich ausführlicher über das Ergebnis meiner Untersuchungen, aus deren Zusammenhang Sammet einen Teil herausgegriffen hat, unterrichten will, den mufs ich auf die genannte Veröffentlichung verweisen.

die Gröfse des in die Richtungsgleise zu verlegenden Teiles des Gesamtgefälles gehen aber die Anschauungen weit auseinander. Man hat unter anderem vorgeschlagen, diesen Teil des Gefälles auf das Gesamtgefälle überhaupt nicht in Anrechnung zu bringen, also das errechnete Gesamtgefälle in den Ablaufberg zu verlegen, das Gefälle der Richtungsgleise demnach als Zuschlag zu behandeln. Einem solchen, wissenschaftlich jedenfalls nicht zu rechtfertigenden Verfahren gegenüber habe ich empfohlen, das Gesamtgefälle, wie es sich aus einem mittlern Widerstandswerte erfahrungsmäfsig als geeignet ergibt, planmäfsig auf Ablaufberg und Richtungsgleise zu verteilen. Die Fallhöhe des eigentlichen Ablaufberges soll tunlich nicht gröfser gemacht werden, als erforderlich ist, um die ablaufenden Wagen oder Wagengruppen ausreichend weit auseinander zu ziehen, das heifst, so weit, dafs sie sich innerhalb der Verteilungstrecke nicht einholen, vielmehr die Weichen zwischen zwei sich folgenden Wagen oder Wagengruppen mit Sicherheit umgestellt werden können. Der in die Richtungsgleise verlegte Teil des Gesamtgefälles soll tunlich so grofs sein, dafs das Gefälle der Richtungsgleise annähernd dem geringsten Wagenwiderstande entspricht.

Durch solche Verteilung des Gesamtgefälles wird einmal erreicht, dafs die Wagen bis zum Fufse des Ablaufberges keine überflüssig grofse Beschleunigung erhalten, dafs also der Gebrauch der Gleisbremse und der damit verbundene Verschleifs tunlich eingeschränkt wird und die aus schnellem Weiterlaufe der Wagen drohenden Gefahren möglichst vermieden werden. Anderseits ergibt sich die Folge, dafs die mit verhältnismäfsig geringer Geschwindigkeit in die Richtungsgleise einlaufenden Wagen in der Erreichung ihres Zieles möglichst unabhängig von der Laufweite werden. Unbedingt gilt dies nur für die Wagen geringsten Widerstandes, die überall das, was sie an lebendiger Kraft durch den Laufwiderstand verlieren, durch das Gefälle der Richtungsgleise ersetzt erhalten. Aber gröfser, als dem geringsten Laufwiderstande ungefähr entsprechend, darf man das Gefälle der Richtungsgleise nicht machen, weil die Wagen geringsten Widerstandes sonst in schnellern Lauf geraten und Unheil anrichten könnten. Dafs Schwerläufer vorzeitig stehen bleiben, ist aber auch kein erheblicher Mangel, weil diese durch die dagegen stofsenden, leichter laufenden Wagen in dem Gefälle leicht mitgenommen werden, so dafs ein besonderes Weiterschieben der Wagen mit der Hand, mit Brechstangen oder gar mit Lokomotiven grade bei der hier vorgeschlagenen Anordnung am ehesten wird entbehrt werden können.

Gegen diesen Vorschlag zur Verteilung des Gesamtgefälles auf Ablaufberg und Richtungsgleise mag eingewendet werden, dafs die Summe der beiden Gefällteile nicht mit der unabhängig davon ermittelten ganzen Gefällhöhe übereinzustimmen braucht. Dieser Widerspruch ist aber nur scheinbar, da alle hier in Betracht kommenden Gröfsen mehr oder weniger auf Schätzung beruhen, so dafs eine genaue Übereinstimmung überhaupt nicht in Frage steht. Auch ist in meiner Abhandelung an einem Beispiele gezeigt, dafs die auf Erfahrung beruhenden Höhen besonders bewährter Ablaufanlagen in der Tat eine Zerlegung zulassen, die dem obigen Vorschlage annähernd entspricht. Im Übrigen sollte der von mir empfohlene Grundsatz keine starre Regel sein, sondern nur die Richtung andeuten, in der ein Vorgehen anzustreben sei, wie denn besonders betont war, dafs nicht etwa eine bestimmte Zahl hier für alle Fälle empfohlen werden sollte.

Was hat nun Sammet an meinem Vorschlage auszusetzen? Auch er will die Richtungsgleise weder ganz wagerecht, noch mit ganz schwacher Neigung anlegen. Statt der von mir in einem Beispiele als dem geringsten Widerstande entsprechend angenommenen Neigung von 1 : 500 will er Neigungen von 1 : 600 bis 1 : 800 anwenden. Den Grundsatz, dem Ablaufberge ein Gefälle zu geben, das zum Auseinanderziehen der Wagen oder Wagengruppen grade ausreicht, lehnt er ab und verlangt statt dessen, dafs die Laufgeschwindigkeit der beladenen, offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise bei Hauptablaufanlagen etwa 4,5 bis 5,0 m/Sek, bei Nebenablaufanlagen etwa 4,0 bis 4,5 m/Sek betragen soll.

Einen ziffernmäfsig bestimmten Wert für alle möglichen Fälle vorschreiben zu wollen, ist an sich verkehrt. Der Vorschlag von Sammet läfst aber aufserdem den für die Gestaltung des Ablaufberges wichtigsten Punkt, seine Leistungsfähigkeit, bei der die Beziehungen zwischen Abdrückgeschwindigkeit, Gefälle und Gleisentwickelung in Betracht kommen, aufser Acht. Die von Sammet vorgeschlagene bestimmte Zahl für die Geschwindigkeit des Einlaufes der Wagen in die Richtungsgleise ist für die Bemessung der Höhe und für die Gestaltung des Ablaufberges auch praktisch nicht verwendbar, wenn man nicht aufserdem die Abdrückgeschwindigkeit in Rechnung zieht.

Und warum werden diese Einwände gemacht, warum soll die Neigung der Richtungsgleise nicht mehr als 1 : 600, also ja nicht 1 : 500 (der Unterschied zwischen beiden Gefällen ist 1 mm auf 3 m!) betragen? «Die Einlaufgeschwindigkeit der offenen Wagen in die Sammelgleise darf deshalb bei Hauptablaufanlagen nicht unter 4,5 m/Sek bemessen werden, weil man sonst Gefahr läuft, dafs die Laufweiten der Leerwagen und Schwerläufer ungenügend werden, und die geringste Erhöhung der Laufwiderstände durch Gegenwind oder Kälte viele Wagen zu vorzeitigem Stillstande bringt.» Wenn man aber den Richtungsgleisen ein Gefälle gleich dem geringsten Laufwiderstande von 1 : 500 gibt, so behalten die schwer beladenen Wagen «bei so starkem Gefälle» ihre anfängliche Geschwindigkeit von 4,5 bis 5,0 m bis zum Ende ihres Laufes bei. «Dies ist wegen der Aufstöfse und des Entlaufens der Wagen nicht erwünscht.» Deshalb darf also das Gefälle der Richtungsgleise nicht 1 : 500, sondern äufsersten Falles 1 : 600 betragen.

Also kurz gesagt: «Die beschleunigende Gefällhöhe des Ablaufberges mufs die von Sammet verlangte Gröfse haben, da sich sonst die Neigung der Richtungsgleise mit 1 : 800 bis 1 : 600 als zu gering erweisen würde. Diese darf aber anderseits nicht gröfser als 1 : 800 bis 1 : 600 gemacht werden, da sich sonst die von Sammet verlangte Gefällhöhe des Ablaufberges als zu grofs erweisen würde.» Das ist ein Musterbeispiel eines Zirkelschlusses. Herr Sammet ist nicht gewahr geworden, dafs seine Einlaufgeschwindigkeit durch seine Neigung der Richtungsgleise, und dafs diese durch seine Einlaufgeschwindigkeit bedingt ist, und dafs jedes Bedenken gegen

die Neigung von 1 : 500 fortfällt, wenn man die Einlaufgeschwindigkeit geringer wählt, erforderlichen Falles die Geschwindigkeit besonders leicht laufender Wagen mit der Gleisbremse, die ja dafür da ist, herabsetzt. Wer sich über den innern Zusammenhang zwischen der Höhe des Ablaufberges und der Neigung der Richtungsgleise nicht klar geworden ist, hat auch meinen Vorschlag nicht verstehen, geschweige denn würdigen können.

Wenn Sammet nun nach dieser Beweisführung weiter sagt: «Der von Herrn Cauer aufgestellte Grundsatz I, dafs das Gefälle für die Richtungsgleise, Sammelgleise von Hauptablaufanlagen, gleich dem geringsten Wagenwiderstande sein müsse, wird durch diese Betrachtungen widerlegt. An seine Stelle treten die nachstehenden Bedingungen:» und dann seine einseitigen Vorschläge folgen läfst, so besteht zwischen sachlichem Gehalt und anspruchsvoller Form hier ein bedenklicher Widerspruch.

Bekohlungsanlagen.

Klopsch, Ober- und Geheimer Baurat, Direktor des Königlichen Verkehr- und Bau-Museums, Berlin.

In der Beschreibung von Anlagen zur Bekohlung von Lokomotiven von Herrn Geheimen Baurat Othegraven*) ist auf die Anlagen auf Güterbahnhof Wahren Bezug genommen, es ist aber nicht erwähnt, dafs die dortige Anlage nachträglich dahin abgeändert worden ist, dafs die Kohlenbunker fahrbar gemacht worden sind. Wenn in dem naturgemäfs langen Bansen die dort gelagerten Kohlen nach und nach aufgebraucht werden, so hat der Krahn dann längere Wege zurückzulegen, um die weiter liegenden Bunker wieder mit Kohle zu versorgen. Diese Wege erfordern Zeit und Arbeit und bedingen eine Abnutzung des Krahns und der Gleise. Werden aber die fahrbaren Bunker durch eine Lokomotive stets gegenüber der Stelle zur Aufstellung gebracht, wo die Entnahme der Kohle aus dem Bansen erfolgt, so genügt zur Versorgung der Bunker der kürzeste Weg und die geringste Zeit. Die Bunker auf Bahnhof Wahren sind auf eisernem Gerüste zweiseitig gelagert, damit nach jeder Seite, also gleichzeitig je zwei Lokomotiven bekohlt werden können.

*) Organ 1912, S. 311.

Die Betriebswerkstätten der Eisenbahndirektion Hannover.

Simon, Regierungs- und Baurat in Hannover.

In dem unter obiger Überschrift im Organ 1912, S. 371 veröffentlichten Aufsatze befindet sich der folgende zu berichtigende Fehler: Seite 373, links, achte Zeile von unten lies: «1075 Lokomotiven» statt «2075 Lokomotiven.»

Nachruf.

Dugald Drummond †*).

Am 7. November 1912 verstarb zu Morven, Surbiton, der langjährige Ober-Maschinen-Ingenieur der London und Südwest-Bahn, Dugald Drummond, an den Folgen eines ärztlichen Eingriffes im 73. Lebensjahre.

Geboren am 1. Januar 1840 in Ardrossan, Airshire, als Sohn eines Oberbau-Inspektors der nordbritischen Eisenbahn, begann er seine Laufbahn als Ingenieur im Jahre 1856 bei den Ingenieuren und Mühlenbauern Forrest und Barr in Glasgow, bei denen er bis zum Jahre 1864 blieb. Nachdem er kurze Zeit bei der später mit der nordbritischen Eisenbahn vereinigten Edinburgh- und Glasgow-Eisenbahn in Stellung gewesen, war er in den Jahren 1864 bis 1866 Werkmeister und dann Werkstättenvorsteher in den Werkstätten der Hochlandbahn zu Inverness, während Stroudley die Stellung eines Maschineninspektors bekleidete. Als dieser im Jahre 1870 als Obermaschinenmeister in den Dienst der London, Brighton und Südküsten-Bahn trat, wurde Drummond sein Assistent. In dieser Stellung verblieb er fünf Jahre, um am 1. Februar 1875 einem Rufe der nordbritischen Eisenbahn-Gesellschaft Folge zu leisten, die ihn, obgleich er erst 35 Jahre zählte, an die Spitze des Maschinenwesens stellte und ihn zum Obermaschinenmeister ernannte. Nachdem er diese Stellung sieben Jahre lang innegehabt hatte, trat er als Obermaschinenmeister zur kaledonischen Bahn über. 1890 begründete er ein Geschäft als Zivil-Ingenieur und die «Glasgow Railway Engineering Co.» in Govan, die jetzt von seinem Sohne Georg geleitet wird.

1895 wurde Drummond die Stelle eines Obermaschinen-Ingenieurs der London und Südwest-Bahngesellschaft übertragen, die er, wie sein Vorgänger W. Adams, 17 Jahre lang bekleidete.

Drummond war ein geschickter Lokomotivbauer, auch führte er bei den Fahrzeugen seiner Verwaltung viele Verbesserungen ein. Während sein Vorgänger für die Beförderung von Schnellzügen die 2 B-Lokomotive mit Aufsenzylindern bevorzugte, begann Drummond unmittelbar nach seiner Ernennung diese mit Innenzylindern zu bauen, hielt auch bis zuletzt an dieser Grundform fest, allmälig mit der Zunahme des Zuggewichtes zu kräftigerer Bauart übergehend. Für schwersten Dienst führte er die 2 C-Lokomotive ein, liefs aber noch in allerletzter Zeit eine neue 2 B. S.-Lokomotive in Dienst stellen. 1897 entwarf er die 2 B. IV. Γ.-Lokomotive für die London und Südwest-Bahn, bei der die Kolben der mit Stephenson-Steuerung versehenen beiden Innenzylinder auf die erste, die der mit Joy-Steuerung versehenen Aufsenzylinder auf die zweite Triebachse wirken. Beide Triebachsen waren nicht gekuppelt, die Lokomotive glich deshalb in etwas der alten Verbund-Lokomotive der London und Nordwest-Bahn von Webb.

Diese Anordnung mit unabhängigen Triebachsen gab

*) Nach Engineer 1912, November, S. 523 und Engineering 1912, November, S. 685.

Drummond auf, als er im Jahre 1907 eine 2 C . IV . Г . S.-Lokomotive auf der Strecke Salisburg-Exeter einführte, bei der die Kolben der Innen- und Aufsen-Zylinder auf verschiedene, aber gekuppelte Achsen wirken. Die Kolben der Innenzylinder werden durch Flach-, die der Aufsenzylinder durch Kolben-Schieber gesteuert. Im Jahre 1911 entwarf er eine noch stärkere 2 C-Lokomotive mit zwei Paaren von Kolbenschiebern, die durch nur zwei Walschaert-Steuerungen angetrieben wurden und bei der der Antrieb der Schieber der Innenzylinder durch einen gleicharmigen Hebel von den Schieberstangen der Aufsenzylinder aus erfolgte.

Die von Drummond entworfenen Lokomotiven zeigten immer etwas Besonderes. So finden wir schon seit langer Zeit bei kräftigeren Lokomotiven die Kraftumsteuerung, auch führte Drummond bei allen Personenzug-Lokomotiven seine Feuerbüchse mit Quersiedern ein, die den Wasserumlauf im Kessel derart verbessert hat, dafs die Feuerbüchsen fast neun Jahre lang halten. Dabei entspricht die Lebensdauer der Quersieder einer Lokomotivleistung von mehr als 563000 km. Auch die Anordnung der Rauchkammer war bei seinen Lokomotiven eigenartig. Er ordnete ein veränderliches Blasrohr und einen Funkenfänger an, der die Abgase zwang, vor dem Eintritte in den Schornstein in der Rauchkammer umzulaufen. Die mit solchen Funkenfängern ausgerüsteten Lokomotiven ersparen 0,28 kg/km Kohlen.

Eine andere Anordnung betrifft einen Speisewasser-Vorwärmer. Die Speiseröhren werden an der Innenwandung der Rauchkammer entlanggeführt, das dem Kessel zuströmende Wasser nimmt einen Teil der Wärme der Abgase auf. Dieser Anordnung ist jedoch ein gröfserer Wert nicht beizumessen.

Um den Dampf vor dem Eintritte in die Zylinder durch die Wärme der Abgase zu trocknen, verwendete er ein vielröhriges Dampfeinströmrohr in der Rauchkammer; ein oberer und ein unterer Sammelkasten waren durch zahlreiche dünne Rohre verbunden. Noch vor Kurzem rüstete er eine Lokomotive mit kastenförmigen, vor der Rauchkammerrohrwand liegenden Dampftrocknern aus. Auch führte er bei allen Personenzug-Lokomotiven die zusammengesetzte Krummachse ein.

An die Stelle der gebräuchlichen offenen Kurbelstangenköpfe mit Bügel setzte Drummond die «Marine»-Form. Eine mäfsige Überhitzung des Speisewassers erreichte er dadurch, dafs er einen Teil des Abdampfes der Zylinder durch in den Tenderwasserkästen angeordnete Röhren leitete. Er ersparte hierdurch 13 % an Kohle, das Speisewasser erreichte eine Wärme von 82° C, bei der die Dampfstrahlpumpen nicht mehr zogen. Drummond entwarf deshalb eine besondere Doppel-Dampfpumpe, die teils liegend, teils stehend angeordnet wurde. Seine Tender unterschieden sich von den gebräuchlichen, dreiachsigen dadurch, dafs sie zwei zweiachsige Drehgestelle hatten.

Auf die Überhitzung des Dampfes legte Drummond keinen Wert, er behauptete, eine gründliche Trocknung des Dampfes genüge im Lokomotivbetriebe. Auch war er gegen die Einführung der Verbundwirkung, die besondere Art des Betriebes der englischen Eisenbahnen mache sie nicht nur unnötig, sondern unpassend.

Auch im Baue von Werkstätten standen Drummond reiche Erfahrungen zu Gebote. Unter seiner Aufsicht und nach seinen Entwürfen verlegte die Südwestbahn ihre Lokomotiv-Werkstatt von Nine Elms nach Eastleigh, wo eine allen Anforderungen der Neuzeit gewachsene Werkstätte entstand. Auch bei dem Neubaue der Werkstätte Cowlains der nordbritischen Eisenbahn und der Werkstätte St. Rollox der kaledonischen Bahn machte man sich die Erfahrungen Drummond's zu Nutze.

Im Jahre 1903 führte Drummond den Triebwagenverkehr zwischen Fratton und Havant ein; der erste Triebwagen hatte 10 Plätze I. und 32 Plätze II. Klasse, die Höchstgeschwindigkeit betrug 48 km St.

Drummond war seit 1881 Mitglied der «Institution of Civil Engineers» und Inhaber der von dieser Vereinigung gestifteten Telford-Denkmünze. 1886 wurde er Mitglied der «Institution of Mechanical Engineers», auch gehörte er der «Association of Railway Locomotive Engineers» an und bekleidete bei dem «Engineer and Railway Staff Corps, Territorial Force» den Rang eines Majors.

Drummond war eine hervorragende Arbeitskraft, hatte ein verschlossenes und lauteres Wesen. Armen und Bedrängten war er ein stiller freigebiger Wohltäter. Grofs war seine Fähigkeit der Gestaltung von Verwaltungen, sein Urteil in Fragen der Ingenieur-Ausbildung wurde auch auswärts begehrt. Mit seinen Arbeitern und Beamten trat er persönlich in Berührung und stand ihnen einmal wöchentlich zur Entgegennahme von Beschwerden zur Verfügung. Alle Fälle der Bestrafung von Übertretungen bearbeitete er selbst. Schuldige bestrafte er schwer, er war aber freigiebig bei Erteilung von Belohnungen.

Die Ingenieure im Allgemeinen und namentlich die Eisenbahn-Ingenieure haben in Drummond einen hervorragenden Vertreter verloren.

—k.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Niederschrift der Vereinsversammelung zu Stuttgart am 4. bis 6. September 1912.*)

Die Tagesordnung umfafste 45 Punkte. Der vorliegende Bericht betrifft neben einigen Gegenständen allgemeiner Bedeutung hauptsächlich die Technik des Eisenbahnwesens, besonders die Arbeiten des Ausschusses für technische Angelegenheiten und der Technikerversammelung berührende Gegenstände.

Von den 68 dem Vereine angehörenden oder angeschlossenen Verwaltungen waren 58 durch 102 Abgeordnete, aufserdem die beiden Vereinszeitschriften durch die beiden Schriftleiter vertreten.

Die durch den Vorsitzenden der Geschäftführenden Verwalt-

*) Letzter Bericht Organ 1911, S. 198.

ung, Herrn Eisenbahndirektionspräsidenten Rüdlin eröffnete Versammelung wurde von Herrn Ministerpräsident Dr. von Weizsäcker seitens der Königlich Württembergischen Staatsregierung und von Herrn Oberbürgermeister Lautenschlager seitens der Stadt Stuttgart mit warmen, der Verdienste des Vereines um das Verkehrswesen gedenkenden Worten begrüfst, die der Vorsitzende mit dem Ausdrucke des Dankes der Versammelung erwiederte

Herr Sektionschef a. D. Dr. Freiherr von Röll hob sodann in warmen Worten die Verdienste des verstorbenen Herrn Ministerialdirektor Behrendt, frühern Vorsitzenden der Geschäftführenden Verwaltung, hervor, dessen Andenken die Anwesenden durch Erheben von den Sitzen ehren.

I. Geschäftsbericht der Geschäftführenden Verwaltung für die Zeit vom 1. VIII. 1910 bis 31. VII. 1912.

Aus dem Berichte ist zu erwähnen, dafs der Zuwachs an Bahnlänge 2653,06 km betrug und dafs sich diese am 31. VII. 1912 auf 108104,88 km, fast genau ein Drittel der Länge des europäischen Bahnnetzes belief.

II. Ausschlufs der Vertretung in Unterausschüssen.

Ein Antrag der Geschäftführenden Verwaltung, wonach Vertretungen in Unterausschüssen, auch in den aus Einzelmitgliedern bestehenden, unzulässig erklärt werden soll, wird zur Ergänzung der Satzungen aufgenommen.

VII. Herausgabe des Werkes: »Geschichte des Lokomotivbaues«.

Nach einem Berichte über den Stand der Arbeiten an dem Werke stimmt die Versammelung der Herausgabe im Selbstverlage zu, und dafs aufser dem gemäfs § 2 des Übereinkommens, betreffend die Aussetzung von Preisen, für den ablaufenden vierjährigen Abschnitt zur Verfügung stehenden Betrage von 15000 *M* auch der für den kommenden vierjährigen Zeitabschnitt verfügbare Betrag von 15000 *M* für die Herstellung des Werkes verwendet werde.

XXVIII. Verladung von Kurzhölzern und Änderung der Anlage VI D und E des Vereinswagenübereinkommens.*)

Die Versammelung genehmigt eine vollständige Neuaufstellung der Anlage VI des V.W.Ü. betreffend Beladung der Güterwagen mit den Abschnitten: A) allgemeine Bestimmungen, B) Verladung von Holz mit regelmäfsigen Lagerflächen auf einem und zwei Wagen, C) ebenso mit unregelmäfsigen Lagerflächen, D) Verladung von Schienen, Langeisen, Eisenbauteilen, Dampfkesseln und dergleichen, E) Verladung von losem Heu, Stroh, Tabak, Baumrinde und dergleichen. Den Vorschriften sind die die Verladeweisen darstellenden Skizzen beigegeben.

XXIX. Bestimmungen über Wagen für den Versand verflüssigter Gase.**)

Nach Anlage VII zum V.W.Ü. sollen alle Kesselwagen selbsttätige Entlüftungsvorrichtungen haben, das ist aber bei Wagen für hoch gespannte verflüssigte Gase unzulässig. Deshalb wird beschlossen, diese Anlage VII in § 5 Absatz 3 wie folgt zu ändern:

Die Kesselwagen. — mit Ausnahme der Topfwagen und der für den Versand verflüssigter Gase bestimmten Wagen —, müssen mit einer selbsttätig wirkenden Entlüftungsvorrichtung versehen sein, die so beschaffen sein mufs, dafs das Hineinschlagen einer Flamme sowie die Beraubung des Kesselinhaltes ausgeschlossen ist.

*) Ziffer VI der 92. Niederschrift des technischen Ausschusses, Riva, Organ 1912, S. 33. — Ziffer I der 93. Niederschrift des technischen Ausschusses, Köln, Organ 1912, S. 31, 33, 318.

**) Ziffer V der 91. Niederschrift des technischen Ausschusses, Frankfurt a. M., Organ 1911, S. 298.

XXXI. Wagenlänge und Überhänge.

Die Vorschläge des technischen Ausschusses*) für eine Neufassung des § 125 der T. V. betreffend Wagenlängen und Überhänge werden der Vorlage entsprechend angenommen, und die Geschäftführende Verwaltung wird beauftragt, der Direktion der »Internationalen Schlafwagengesellschaft«, sowie den vereinsfremden Verwaltungen, deren Wagen auf Vereinstrecken übergehen, diese Beschlüsse mitzuteilen.

XXXII. Ergänzung der T. V. durch besondere Vorschriften über den Bau von Kesselwagen.**)

Die Versammelung beschliefst, die vom technischen Ausschusse vorgeschlagenen Bestimmungen***) über den Bau von Kesselwagen und Topfwagen als § 134a den T. V. einzufügen und das Inhalts- und Sach-Verzeichnis der T. V. entsprechend zu ergänzen.

XXXIII. Änderung der Bestimmungen der T. V. über die Anschriften des Gesamtgewichtes an schweren Güterwagen.†)

Nach dem Antrage des technischen Ausschusses genehmigt die Versammelung für § 64.4; 140,1 e; 140,3 e und 140,5 der T. V. folgende Fassung:

1. § 64, Abs. 4:
   Das auf ein Meter Wagenlänge einschliefslich der Puffer entfallende Gesamtgewicht (Eigengewicht und Tragfähigkeit) soll in der Regel nicht über 3,6 t betragen.
2. § 140, Abs. 1e:
   das auf ein Meter Wagenlänge einschliefslich der Puffer entfallende Gesamtgewicht (Eigengewicht und Tragfähigkeit) in Tonnen, wenn es 3,1 t überschreitet.††) Die Anschrift ist auf weifsem Grund in schwarzer Farbe und mit schwarzer rechteckiger Umrahmung anzubringen.
3. § 140, Abs. 3e:
   das auf ein Meter Wagenlänge entfallende Gesamtgewicht auf der linken Hälfte der Kastenseitenwand und zwar neben oder unter dem Gattungszeichen oder, wenn ein solches nicht vorhanden ist, neben oder unter der Ordnungsnummer.
4. § 140, Abs. 5:
   Es empfiehlt sich, die Anschriften an Güterwagen besonderer Bauart (Kesselwagen usw.) sinngemäfs nach den Absätzen 3 und 4 zu behandeln. Die Anschrift des auf ein Meter Wagenlänge entfallenden Gesamtgewichtes ist bei Kesselwagen auf der Anschriftentafel anzubringen. (Vergl. § 134a, Abs. 12.)

*) Ziffer II der 92. Niederschrift des technischen Ausschusses, Riva, Organ 1912, S. 34.

**) Ziffer VI der 89. Niederschrift des technischen Ausschusses, Bozen, Organ 1910, S. 35. — Ziffer I der 90. Niederschrift des technischen Ausschusses, Strafsburg i. E., Organ 1910, S 348. — Ziffer V der 91. Niederschrift des technischen Ausschusses, Frankfurt a. M., Organ 1911, S. 300.

***) Mitgeteilt Organ 1911, S. 300.

†) Ziffer V der 92. Niederschrift des technischen Ausschusses, Riva, Organ 1912, S. 35. — Ziffer III der 93. Niederschrift des technischen Ausschusses, Köln, Organ 1912, S. 318.

††) Erforderlich wegen bestehender Brücken.



XXXIV. Anschrift der Ladegüter an Kesselwagen.*)

Entsprechend dem Antrage des technischen Ausschusses beschliefst die Versammelung, die T. V. durch die folgenden beiden Zusätze zu ergänzen:

1. In Absatz 1 des § 140 ist als neuer Punkt o) aufzunehmen:

   »o) bei Kesselwagen die für den Wagen zugelassenen Ladegüter.«

2. Der Absatz 7 des § 140 ist wie folgt abzuändern:
   »[7]Den Bestimmungen unter Absatz 3 bis 6 mufs bei Erneuerung des Anstrichs und bei Neubeschaffungen, den Bestimmungen unter Absatz 1o bezüglich der Anschrift der Ladegüter an Kesselwagen und unter Absatz 3c, d und n bezüglich der Anschriften des Eigengewichtes spätestens bis zum 1. Januar 1914 entsprochen werden.«

XXXV. Einheitliche Berechnung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven und des Zugwiderstandes.)**

Der Antrag auf Einführung einheitlicher Verfahren zur Berechnung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven und des Zugwiderstandes wird, entsprechend dem Beschlusse des technischen Ausschusses hauptsächlich mit der Begründung abgelehnt, dafs die in Frage kommenden Verhältnisse zu vielgestaltige sind, um sie in ein für den Gebrauch hinreichend einfaches und doch zutreffendes Verfahren zusammen fassen zu können.

XXXVI. Bestimmungen über die Ausführung von Leitungsanlagen elektrischer Überlandwerke bei Kreuzungen mit Eisenbahnen.

Die Versammelung genehmigt die vom technischen Ausschusse aufgestellte »Anleitung für Bestimmungen über die Ausführung und den Betrieb fremder elektrischer Starkstromleitungen (mit Ausschlufs der Fahrleitungen elektrischer Bahnen) bei Kreuzungen mit und Näherungen an Eisenbahnen«, und empfiehlt sie den Vereinsverwaltungen zur Beachtung***). Die Geschäftführende Verwaltung wird beauftragt, diese »Anleitung« als besondere Drucksache herauszugeben†).

XXXVII. Änderung der Meldebogen für die Güteprobenstatistik††).

Für die Aufschreibungen der ausgeführten Güteproben hat der technische Ausschufs drei neue Muster entworfen, und zwar je eines für

1. Schienen, Achsen, Radreifen, Radsterne, Radscheiben;
2. Laschen, Schwellen, Rahmenbleche, Kesselbleche, Feuerbüchsbleche, Stehbolzen, Federstahl, Schraubenkuppelungen, Zughaken und Zugstangen;
3. Altstoffe.

*) Ziffer VII der 92. Niederschrift des technischen Ausschusses, Riva, Organ 1912. S. 35. — Ziffer IV der 93 Niederschrift des technischen Ausschusses, Köln, Organ 1912, S. 318.

**) Ziffer IV der 92. Niederschrift des technischen Ausschusses, Riva. Organ 1912. S. 34.

***) Den Wortlaut der „Anleitung“ teilen wir Organ 1913, Heft 1 mit.

†) Ziffer XI der 88. Niederschrift des technischen Ausschusses, Oldenburg, Organ 1909, S. 299. Ziffer IV der 91. Niederschrift des technischen Ausschusses, Frankfurt a. M., Organ 1911, S. 299.

††) Ziffer VI der 91. Niederschrift des technischen Ausschusses Frankfurt a M, Organ 1911, S 300. Ziffer I der 92. Niederschrift des technischen Ausschusses, Riva, Organ 1912, S. 33. Ziffer VIII der 93. Niederschrift des technischen Ausschusses, Köln, Organ 1912, S. 319.

Die Versammelung genehmigt die Muster und verpflichtet die Vereinsverwaltungen, erstmals für das mit dem 1. X. 191 beginnende Berichtsjahr die Ergebnisse der Güteproben in diese Muster einzutragen, und sie der Geschäftsführenden Verwaltung zur weiteren Bearbeitung durch den technischen Ausschufs mitzuteilen.

XL. Verkündigung der Wahlen für den Preisausschufs.*)

Nach den in den betreffenden Ausschüssen vorgenommenen Wahlen ist der Preisausschufs wie folgt zusammengesetzt:

Ober- und Geheimer Baurat von Bose, Strafsburg i. E., Oberbaurat Courtin, Karlsruhe, Oberingenieur Dufour, Utrecht, Hofrat Ritter Dr. von Eger, Wien, Generaldirektor von Enderes, Teplitz, Ober- und Geheimer Baurat Falke, Berlin, Ministerialrat Baudirektor von Geduly, Budapest, Ministerialrat Dr. Ing. Gölsdorf, Wien, Baudirektor von Neuffer, Stuttgart, Geheimer Oberbaurat Ranafier, Oldenburg, Ministerialrat Rank, Wien, Eisenbahndirektionspräsident Reuleaux, Frankfurt a. M., Eisenbahndirektionspräsident Dr.-Ing. Rimrott, Danzig, Sektionschef a. D., Verwaltungsratmitglied Dr Freiherr von Röll, Wien, Eisenbahndirektionspräsident Seydel, Halle a. S., Ministerialrat von Weifs, München.

XLI. Neuwahl der aus Verwaltungen zu bildenden ständigen Ausschüsse.

Die Ausschüsse werden wie folgt gebildet.

I. Ausschufs für die Vereinssatzungen und allgemeine Verwaltungsangelegenheiten, 18 Mitglieder.

Geschäftsführende Verwaltung; Bayern; preufsische Direktionen Altona, Breslau, Kassel, Elberfeld, Halle a. S., Königsberg i. Pr., Posen; Sachsen; Generaldirektion Schwerin; Buschtehrader Eisenbahn; Kaschau-Oderberg; österreichisches Eisenbahnministerium; Südbahngesellschaft; ungarische Staatsbahnen; niederländische Staatsbahnen; Rumänien.

II. Ausschufs für Angelegenheiten des Personenverkehres. 23 Mitglieder.

Baden; Bayern; Elsafs-Lothringen; preufsische Direktionen Altona, Berlin, Köln, Frankfurt a. M., Königsberg i Pr., Münster, Posen, Stettin; Sachsen; Generaldirektion Schwerin; Württemberg; Kaschau-Oderberg; österreichisches Eisenbahnministerium; niederösterreichische Landesbahnen; Südbahngesellschaft; Ungarische Staatsbahnen; Wien-Aspang; holländische Eisenbahngesellschaft; niederländische Staatsbahnen; Rumänien.

Zur Bildung des »Ausschusses A für Angelegenheiten des Personenverkehres« treten dazu folgende 14 vereinsfremde Verwaltungen:

Schweiz; Belgien; Dänemark; Schweden; Norwegen; Finnland; französische Nordbahn; französische Ostbahn; französische Staatsbahn; französische Südbahn; Orléansbahn; Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn; Italien; englische Nordostbahn.

III. Ausschufs für Angelegenheiten des Güterverkehres. 22 Mitglieder.

Baden; Bayern; Elsafs-Lothringen; preufsische Direktionen Berlin, Breslau, Danzig, Erfurt, Halle a. S., Hannover, Saarbrücken; Direktionen Mainz; Sachsen; Württemberg; Buschtehrader Eisenbahn; Kaschau-Oderberg; Mohács-Pécs; österreichisches Eisenbahnministerium; Südbahngesellschaft; un-

*) Ziffer I der 94. Niederschrift des technischen Ausschusses, Utrecht, Organ 1912, S. 337.

garische Staatsbahnen; holländische Eisenbahn-Gesellschaft; niederländische Staatsbahnen; Rumänien.

IV. Ausschufs für Angelegenheiten der gegenseitigen Wagenbenutzung. 22 Mitglieder.

Geschäftführende Verwaltung; Baden; Bayern; Elsafs-Lothringen; Lübeck-Büchen; preufsische Direktionen Bromberg (Zentralamt), Köln, Elberfeld, Erfurt, Essen, Kattowitz, Magdeburg; Sachsen; Württemberg; Aufsig-Teplitz; Kaschau-Oderberg; österreichisches Eisenbahnministerium; niederösterreichische Landesbahnen; Südbahngesellschaft; ungarische Staatsbahnen; holländische Eisenbahngesellschaft; niederländische Staatsbahnen.

V. Ausschufs für technische Angelegenheiten. 23 Mitglieder.

Baden; Bayern; Elsafs-Lothringen; Oldenburg; preufsische Direktionen Berlin, Kassel, Danzig, Essen, Frankfurt a. M., Hannover, Kattowitz, Magdeburg, (Zentralamt); Sachsen; Württemberg; Aufsig-Teplitz; Kaschau-Oderberg; österreichisches Eisenbahnministerium; Südbahngesellschaft; Szamosthal-Eisenbahngesellschaft; ungarische Staatsbahnen; holländische Eisenbahngesellschaft; niederländische Staatsbahnen; Rumänien.

XLII. Neuwahl des nach dem »Übereinkommen betreffend die Aussetzung von Preisen« zu bestellenden Wahlausschusses.

Der Wahlausschufs wird gebildet aus den Verwaltungen Bayern; Direktion Kassel; österreichisches Eisenbahnministerium; ungarische Staatsbahnen; holländische Eisenbahngesellschaft; Geschäftführende Verwaltung.

XLIV. Neuwahl der Geschäftführenden Verwaltung.

Die Eisenbahndirektion Berlin wird durch einstimmigen Zuruf gewählt.

XLV. Ort der Vereinsversammelung 1914.

Nachdem aus der Versammelung angeregt war, als Ort für die nächste Sitzung Dresden zu wählen lud Herr Generaldirektionspräsident Dr. Ulbricht namens der Generaldirektion der Königlich Sächsischen Staatsbahnen unter lebhafter Zustimmung auf 1914 nach Dresden ein.

Zu Beginn der Sitzung wurde ein vom Vorsitzenden unterzeichnetes Huldigungstelegramm an Seine Majestät den König von Württemberg abgesendet, auf das im Laufe der Sitzung der Dank gnädigst telegraphisch ausgesprochen wurde.

Der auf Reisen befindliche Vorsitzende der Handelskammer in Stuttgart, Herr Geheimer Kommerzienrat Schiedmayer, begrüfste die Versammelung telegraphisch mit dem Wunsche besten Verlaufes; der Vorsitzende erwiederte den Grufs telegraphisch dankend.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

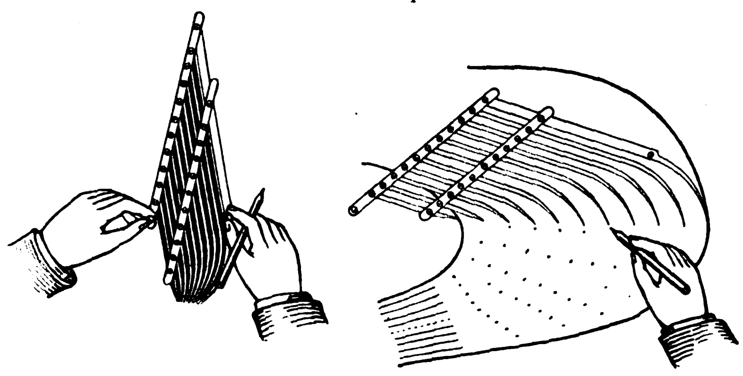
Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Werkzeug zum raschen Herstellen von Schichtenplänen.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1912, Nr. 24, 14. Juni, S. 378. Mit Abbildungen.)

A. Opreschnigg zu Graz hat ein ihm in Österreich geschütztes Werkzeug zum raschen Herstellen von Schichtenplänen entworfen. Der «Schichtenzirkel» (Textabb. 1 und 2)

Abb. 1 und 2. Werkzeug zum raschen Herstellen von Schichtenplänen.



besteht aus zwei gleichlaufenden Schienen, die mit mehreren ebenfalls gleichlaufenden Zirkelschenkeln beweglich verbunden sind. Die Anwendungsart ist folgende. Beispielsweise sei zwischen den zwei Höhen 279,3 und 280,1 die Höhe 280 herzustellen. Die Dezimeter als Einheit genommen, hätte man hier einen Unterschied von acht Einheiten. Man stellt die erste Spitze des mit elf Schenkeln versehenen, flach am Papiere liegenden Zirkels (Textabb. 1) auf die Höhe 279,3 und öffnet ihn so weit, dafs die neunte Spitze auf die Höhe 280,1 zeigt, dann bezeichnet die achte Spitze die gesuchte Höhe 280. Hat man mehr Einheiten Unterschied, als Zirkelspitzen vorhanden sind, so wird man diese Strecke mit diesem Zirkel in zwei oder vier gleiche Teile teilen, damit eine Zwischenhöhe schaffen und dann wie vor verfahren, oder besser in allen derartigen Fällen den Spitzenabstand als ein Mehrfaches betrachten; bei engerem Schichtenabstande wird man nämlich nur mit sechs Spitzen arbeiten, während bei steilem Gelände ein Spitzenabstand für 0,5 . . . 1, 2, 5 m angenommen wird. Die Dezimalen der Höhenzahlen spielen an solchen Stellen keine Rolle. Hat man auf diese Weise zwei Zehnerschichtenlinien oder beliebige 5 oder 10 m von einander abstehende Linien hergestellt, so ist dann das Teilen der ununterbrochen sich ändernden Abstände dieser zwei Linien in Meterschichten rasch getan (Textabb. 2). Dabei sieht man fortwährend, ob das Gelände zwischen diesen Zehnerlinien gleichmäfsig ansteigt oder nicht.

B—s.

Verbindungsbahn in Genf.

(Schweizerische Bauzeitung 1912, Band LX, Nr. 4, 27. Juli. S 50. Mit Abbildungen.)

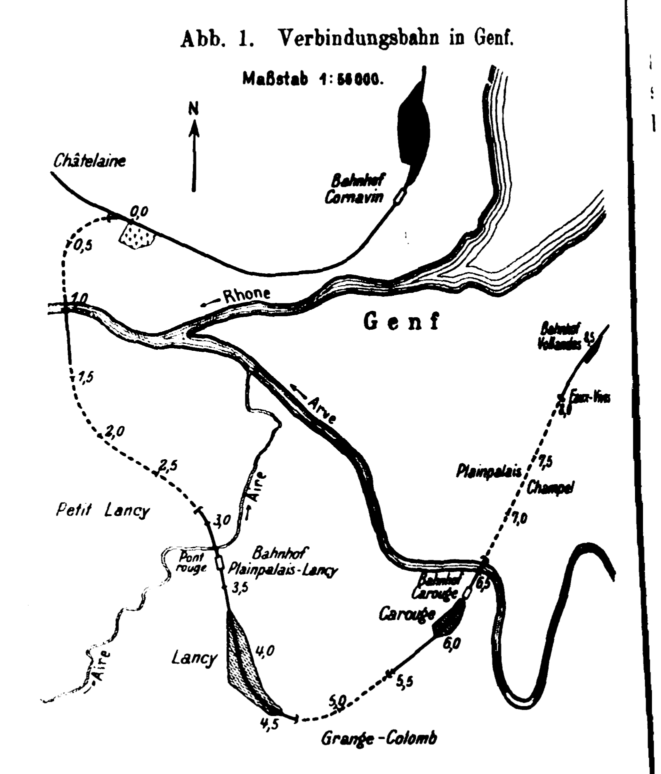
Die Verbindungsbahn in Genf (Textabb. 1) verbindet den Bahnhof Cornavin mit dem alten Bahnhofe Vollandes der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, jetzt Bahnhof Eaux-Vives genannt, dem gegenwärtigen Endbahnhofe der Linie nach Annemasse-Savoien. Die Bahn erhält als Teilstück der künftigen Linie Faucille—Genf—Simplon zweigleisigen Unterbau, aber vorläufig nur ein Gleis. Von Cornavin aus benutzt die Bahn nach dem vorliegenden Entwurfe auf 2,26 km die vorhandenen Gleise der Linie Genf—Lyon; die Abzweigung erfolgt hinter dem Friedhofe Chatelaine. Es wird aber erwogen, ob die Strecke Cornavin—Chatelaine viergleisig ausgebaut werden sollte. Auf

einen 712 m langen Tunnel folgt dann eine steinerne, 232 m lange Hochbrücke über die Rhone mit einer 80 m weiten Hauptöffnung, 38 m über dem Flusse. Über der Bahn ist ein steinerner Aufbau für eine 20 m breite Strafse vorgesehen, so dafs hier ein im Ganzen 400 m langes Bauwerk entstehen würde. Dann folgt wieder ein längerer Tunnel unter dem schon stark bebauten Gebiete Petit Lancy, darauf nach Überschreitung des Flüfschens Aire beim Pont rouge der 6 m über der Strafse liegende Bahnhof Plainpalais-Lancy, an den südlich ein grofser Güterbahnhof anschliefst. Durch einen Tunnel unter Grange-Colomb erreicht die Bahn in nordöstlicher Richtung den Bahnhof Carouge, an den sich ein kleiner Güterbahnhof anschliefst. Die Bahn überschreitet dann auf einer eisernen Brücke von 3×30 m die Arve und unterfährt in einem 1339 m langen Tunnel das Villenviertel von Champel. Eine kurze offene Strecke führt endlich in den Bahnhof Eaux-Vives.

Die Bahn ist von Cornavin bis Eaux-Vives 10,78 km, die neu zu erbauende Strecke 8,52 km lang. Der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 350 m, die steilste Neigung auf der Neubaustrecke 9 ‰, auf der Strecke Cornavin—Chatelaine 12 ‰ und auf der rund 6 km langen Strecke Eaux-Vives—Annemasse 20 ‰.

B—s.

Abb. 1. Verbindungsbahn in Genf.



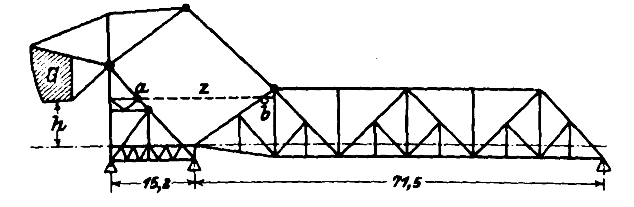
Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Klappbrücke über den Calumet-Flufs in Chicago.

(Engineering Record, Juli 1912, S. 94. Mit Abb.)

Die Brücke ersetzt eine alte Drehbrücke, neben der sie erbaut werden kann, bevor der alte Weg aufgehoben wird.

Abb. 1. Klappbrücke. Maßstab 1 : 1350.



Die Bewegungsvorrichtung zeigt Textabb. 1. Ein schweres Gewicht G läfst bei geschlossener Brücke unter sich die Durchfahrhöhe h frei, läuft beim Schliefsen mit seinem Kreisbogen eben über der Fahrbahn und ist so bemessen, dafs der Schwerpunkt aller bewegten Teile keinen lotrechten Weg zurücklegt, also müssen nur die Bewegungswiderstände und der Winddruck überwunden werden. In die bei a drehbare Zahnstange z greift bei b ein Trieb, das an der Brücke festsitzt und sich beim Öffnen unter der aufklappenden Zahnstange abwickelt.

Die Bewegungsvorrichtung ist einfach und fordert für die Gröfse des Bauwerkes geringe Betriebskraft.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Wagendrehkran für 1676 mm Spur.

(Engineering 1911, Dezember, S. 797. Mit Abbildungen.)

Der von J. H. Wilson und Co., Seacombe, Birkenhead, entworfene und für die Buenos-Aires-Westbahn-Gesellschaft gebaute, zur Beförderung in Zügen geeignete Kran hebt Lasten von 35,56 t in 5791 mm, von 25,4 t in 8230 mm und von 10,16 t in 9144 mm Abstand von der Drehachse. Bei der Probe wurden um 20 % höhere Lasten benutzt.

Den ganzen Kraftbetrieb des Kranes liefern zwei Zwillings-Dampfmaschinen mit Zylindern von 203 mm Durchmesser bei 356 mm Kolbenhub; die eine dient zum Heben der Lasten über 10 t, die andere zum Bewegen der kleineren Lasten und zum Fortbewegen des Kranes. Der Kessel ist ein Vielröhrenkessel von 1448 mm Durchmesser und 2438 mm Höhe; er arbeitet mit 7 at Überdruck. Die Rostfläche beträgt 1,32, die Heizfläche 16,72 qm, der Schornstein kann niedergelegt werden.

Der eigentliche Kran besteht in allen seinen Teilen aus Stahl, und dreht sich auf zwischen Stahlringen liegenden Stahlwalzen. Der Kranwagen ruht auf drei fest gelagerten Achsen und einem zweiachsigen Drehgestelle, der feste Achsstand ist 2510 mm, der ganze 6020 mm, der gröfste Achsdruck 17,27 t. Die Achsschenkel sind kräftig gehalten, damit Warmlaufen vermieden wird. Die Kranseile sind 28 und 36 mm stark.

Der Kran kann sich mit eigener Kraft mit 1,27 m/Sek fortbewegen, der Antrieb ist leicht ausrückbar, wenn der Kran in einen Zug eingestellt werden soll. Der Ausleger wird dann soweit niedergelegt, dafs er auf einem Eisenbahnwagen ruhen kann.

Die verschiedenen durch den Kranführer zu bedienenden Hebel sind auf der Wagenbühne derart angebracht, dafs der Führer sie leicht bedienen und von seinem Stande aus alles gut überblicken kann.

Besondere Einrichtungen sind getroffen, um die Wagenfedern von der Beanspruchung durch die Kranlasten auszuschliefsen, wenn der Kran benutzt wird. Kranwagen und Ausleger sind aus stählernen Blechen und Walzformen zusammen-

gesetzt, alle Zahnräder der Windewerke in Stahlgufs hergestellt und die Zähne eingefräst. Die Kransäule besteht aus bestem Schweifseisen. Livesey Sohn und Henderson, beratende Ingenieure der Buenos Aires Westbahn, haben den Bau des Kranes überwacht.

—k.

Maschinen und Wagen.

Dreiecksantrieb für elektrische Lokomotiven mit Kuppelstangen.

(Schweizerische Bauzeitung, Juli 1912, Nr. 2, S. 15 und Nr. 3, S. 51. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel LIX.

An Stelle des bei elektrischen Lokomotiven viel verbreiteten Antriebes mit Kuppelstangen und Blindwellen haben Brown, Boveri und Co. an mehreren neuen Lokomotiven mit zwei hoch liegenden Triebmaschinen ein Dreieckgestänge nach Abb. 1, Taf. LIX ausgeführt. Die Dreieckstange ist aus einem Stücke geschmiedet und trägt an der nach unten gekehrten Spitze einen Schlitz, der ein auf dem Kurbelzapfen einer Lokomotivachse sitzendes Lager aufnimmt. Das Lager gleitet in dem Schlitze mit soviel senkrechtem Spiele, dafs stofsfreie Federung zwischen Rahmen und Achsen des Fahrzeuges möglich ist. Zu beiden Seiten des Schlitzes befinden sich Augen für den Anschlufs der wagerechten Kuppelstangen, die die Triebkräfte auf die benachbarten Kuppelachsen übertragen. Um die Abweichung der Dreieckebene gegen die Radebene beim Federspiele zu ermöglichen, sind die Kurbelzapfen der Triebmaschinen als Kugeln ausgebildet und die seitlichen Führungsleisten des untern Gleitstückes mit etwas Spiel versehen. Gegenüber dem bisherigen Antriebe mit Blindwelle wird bei der neuen Bauart sehr erheblich an Gewicht wie an Beschaffungs- und Unterhaltungs-Kosten gespart. Der Achsstand kann verkleinert, also der ganze Bau verkürzt und verbilligt werden. Durch Wegfall der Lager der Zwischenwelle und ihrer Kurbeln wird der Wirkungsgrad verbessert. Dem gegenüber steht der Nachteil der Dreieckstange, dafs die Lokomotive beim Versagen auch nur einer Triebmaschine dienstunfähig wird, ein Übelstand, dem durch reichliche Bemessung der Lager und Verwendung guter Schmiermittel vorgebeugt werden kann. Der vollkommene Ausgleich der Massenkräfte ist beim Schlitzkurbelgetriebe im Gegensatze zum einfachen Kurbelgetriebe nicht möglich, läfst sich aber durch zweckmäfsige Anordnung von Ausgleichgewichten in den Triebrädern und an den Kurbeln der Triebmaschinen zu erheblichem Teile erreichen. Die Quelle untersucht sehr eingehend die Antriebsverhältnisse mit der Dreieckstange und entwickelt zur Bestimmung der Spannungen in den Stäben des statisch unbestimmten Verbandes zunächst die geometrischen Beziehungen bei der Längenänderung der Stäbe, daraus die Kraftverhältnisse und kommt zu dem Ergebnisse, dafs die Spannung im wagerechten Stabe der Dreieckstange gleich Null ist, wenn das Drehmoment der beiden Triebmaschinen gleich grofs ist. Weiter werden die Drucke in den Lagern der Triebmaschinen und Triebachsen bestimmt und Schaulinien hierfür aufgezeichnet. Die Untersuchungen gaben Anlafs zur Prüfung, ob die Übertragung ungleicher Drehmomente durch einen gelenkigen Zweistangenantrieb nach Abb. 2, Taf. LIX unter Fortfall des wagerechten Stabes möglich sei. Dabei ergab sich, dafs bei der Dreieckstange wie bei diesem Zweistangenantriebe in den schrägen Stäben die gleichen Spannungen auftreten, wenn die Drehmomente der Antriebmaschinen gleichen Wert besitzen, ferner dafs sich bei letzterm Antriebe mit Abnahme eines Drehmomentes die Stangenkräfte vermindern, so lange der Neigungswinkel α der Stangen gegen die Senkrechte zwischen 0 und 60° liegt und endlich, dafs bei dieser Stangenlage in den schrägen Stäben die gröfsten Spannungen auftreten, wenn beide Drehmomente gleich grofs sind. In baulicher Hinsicht hat der Antrieb nach Abb. 2, Taf. LIX leicht erkennbare Vorzüge vor der Dreieckstange. Die schwächste Stelle beider Bauarten ist die Verbindungstelle der beiden schrägen Stäbe mit dem Schlitze für das Gleitlager. Eine Zerreifsprobe an einem mafsstäblich verkleinerten Musterstücke ergab die Richtigkeit dieser Annahme.

A. Z.

Handhebelbremse für Güterwagen. Berichtigung.

Früher*) ist irrtümlich angegeben, die Handhebelbremse sei bei der französischen Westbahn eingeführt, in der Tat kommt die französische Ostbahn in Betracht.

A. Z.

Überhitzer von Churchward und Swindon.

Aus dem Leserkreise geht uns die folgende Bemerkung mit dem Ersuchen um Mitteilung zu.

In der Beschreibung des Churchward-Überhitzers**) sind als Vorzüge geringe Herstellungskosten, leichte Auswechselbarkeit und leichte Reinigung hervorgehoben. Aus dem Vergleich der Zeichnungen ergibt sich, dafs dieser Überhitzer dem von W. Schmidt nachgebaut, aber weniger einfach ist als dieser. Der Swindon-Überhitzer***) des «Grofsen Bär» stimmt mit dem von Churchward überein.

C. G.

1 D 1 . II . T . ┌ . G.-Lokomotive der Chesapeake- und Ohio-Bahn.

(Railroad Age Gazette 1912, Februar, S. 201. Mit Abbildungen.)

Die von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gebaute Lokomotive ist die schwerste und kräftigste der «Mikado»-Bauart. Nach den Lieferbedingungen soll sie einen 3628 t schweren Zug auf 3 ‰-Steigung mit 24,14 km St befördern. Bei dem Entwurfe dieser Lokomotive ist besonderer Wert darauf gelegt, dafs möglichst viele der häufig zu erneuernden Einzelteile gegen die Teile der ebenfalls von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gelieferten Lokomotiven der «Mountain»-Bauart†) ausgewechselt werden können.

Der Überhitzer ist nach Schmidt ausgeführt, die Feuerbüchse mit Verbrennungskammer und Feuerbrücke versehen, die Rostbeschickung erfolgt selbsttätig nach Street.

Die Hauptverhältnisse sind:

*) Organ 1912, S. 340.
**) Organ 1912, S. 342.
***) Organ 1912, S. 343.
†) Organ 1912, S. 249.

Zylinderdurchmesser d	737 mm
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	12 at
Äufserer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	2127 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2997 »
Feuerbüchse, Länge	2896 »
» , Weite	2134 »
Heizrohre, Anzahl	238 und 40
» , Durchmesser, aufsen, 57 mm »	140 mm
» , Länge	5791 »
Heizfläche der Feuerbüchse	26,29 qm
» » Heizrohre	338,16 »
» » die Feuerbrücke stützenden Siederohre	2,62 »
» des Überhitzers	78,50 »
» im Ganzen	445,57 »
Rostfläche R	6,2 »
Triebraddurchmesser D	1422 mm
Triebachslast G_1	110,22 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	142,88 t
Betriebsgewicht des Tenders	76,98 t
Wasservorrat	34 cbm
Kohlenvorrat	13,6 t
Fester Achsstand der Lokomotive	5029 mm
Ganzer » » »	10617 »
Ganzer Achsstand der Lokomotive mit Tender	20701 »
Zugkraft $Z = 0{,}75\, p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	24443 kg
Verhältnis H : R =	71,9
» $H : G_1 =$	4,04 qm/t
» H : G =	3,12 »
» Z : H =	54,9 kg/qm
» $Z : G_1 =$	221,8 kg/t
» Z : G =	171,1 »

—k.

B + B . IV . t . Ͱ . P . - Tender-Lokomotive der Adriatico-Sangritana-Bahn.

(Ingegneria ferroviaria 1912, Mai, Nr. 9, S. 133. Mit Abbildungen.)

Die von Borsig in Berlin-Tegel gebaute Lokomotive hat folgende Hauptabmessungen und Gewichte:

Durchmesser der Hochdruckzylinder d	290 mm
« « Niederdruckzylinder d_1	450 «
Kolbenhub h	500 «
Mittlerer Kesseldurchmesser	1014,5 mm
Heizrohre, Anzahl	116
« , Durchmesser	41/46 mm
« , Länge	3900 mm
Heizfläche im Ganzen H	70 qm
Rostfläche R	1,4 qm
Triebraddurchmesser D	1000 mm
Triebachslast G_1, zugleich Betriebsgewicht G	36 t
Leergewicht	26,5 t
Fester Achsstand	1500 mm
Ganzer «	5100 «
Ganze Länge	10000 «
Verhältnis H : R =	50 «
« $H : G_1 = H : G =$	1,94 qm/t

Die kupferne Feuerbüchse ist mit Feuerbrücke versehen, die Heizrohre bestehen aus Stahl. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber, die durch Heusinger-Steuerung bewegt werden.

Die Lokomotive ist mit zwei Sandstreuern, Dampfheizeinrichtung, Mittel- und gewöhnlichen Puffern zwecks unmittelbaren Kuppelns mit Staatsbahnwagen, Handbremse mit zwei Klötzen an jeder der beiden letzten Achsen und mit der selbsttätigen Westinghouse-Bremse mit zwei Klötzen an jeder Achse ausgerüstet.

—k.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Bayerische Staatsbahnen.

Gestorben: Der Staatsrat im ordentlichen Dienst und Ministerialdirektor Dr. Ing. Freiherr von Schacky auf Schönfeld, Exzellenz, Vorstand der Bauabteilung des Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten; der frühere Betriebsdirektor der bayerischen Bahnen und Vortragende Rat im Staatsministerium Geheimer Rat Ritter von Badhauser in München.

Marienburg-Mlawkaer Eisenbahn.

Verliehen: Dem Geheimen Baurate, Professor Breidsprecher, früherem langjährigen Direktor der Marienburg-Mlawkaer Eisenbahn, bei seinem Übertritt in den Ruhestand von der Technischen Hochschule in Danzig die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber, wegen seiner hohen Verdienste um die Förderung der technischen Wissenschaften als schaffender und verwaltender Ingenieur, als erfolgreicher akademischer Lehrer und als Schöpfer einer neuen Wagenform zur Erleichterung des internationalen Güteraustausches.

Österreichische Staatsbahnen.

Verliehen: Den Bauräten im Eisenbahnministerium Ritter Prachtel von Morawiański und Rybák den Titel und Charakter eines Oberbaurates.

Ungarische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Oberinspektor Méhely zum Direktorstellvertreter; der Oberinspektor Hoitsy zum Betriebsleiter.

—d.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Führer-Bremseinrichtung für mittelbar wirkende Einkammer-Luftdruckbremsen.

D. R. P. 247413. Siemens und Halske, A.-G. in Berlin. Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel LVII.

Bei der mittelbar wirkenden Einkammer-Luftdruckbremse für Vollbahnen ist der Betriebsdruck im Hauptbehälter höher, als in der Hauptleitung. Zum Lösen der Bremse wird der volle Behälterdruck und zum Nachfüllen der Leitung der durch einen Druckminderer ermäfsigte Behälterdruck verwendet. Mit der Verwendung des vollen Behälterdruckes zum Lösen ist der Nachteil verbunden, dafs die vorderen Bremsen eines langen Zuges leicht überfüllt werden können. Bei Verwendung der

elektrischen Steuerung zum Anstellen und zum Lösen der Bremsen kann darauf verzichtet werden, die Hauptleitung unmittelbar aus dem Hauptbehälter zu speisen, dann entfällt der erwähnte Nachteil. Um die Bremse trotzdem je nach Bedarf durch Luftdruck oder elektrisch steuern zu können, wird ein Hahn in die vom Hauptbehälter über das Führerbremsventil zur Hauptleitung führenden Luftwege gelegt, der je nach seiner Stellung einen Druckminderer entweder vor alle Luftwege oder nur vor den Luftweg für die Fahrstellung schaltet.

Das Führerbremsventil a steht durch das Rohr b mit dem Hauptbehälter in Verbindung. Der Schieber c überwacht die Füllöffnung e und die Bohrungen f und g im Gehäuse des Bremsventiles a. h ist die Hauptleitung, i der Druckminderer, k der Hahn, der durch das Rohr d mit der Füllöffnung e verbunden ist, l ein den Hahn überbrückendes Rohr und m das Rückschlagventil. Von den Stellungen I bis IV des Handgriffes bezeichnet I die Füllstellung, II die Fahrstellung, III die Abschlufsstellung und IV die Bremsstellung.

In der Fahrstellung II des Handgriffes ist der Hauptbehälter über das Rohr b und die durch den Schieber c frei gegebene Bohrung f mit der Hochdruckkammer des Druckminderers i verbunden, dessen Niederdruckkammer dauernd mit der Hauptleitung h in Verbindung steht, daher wird ein durch den Druckminderer bestimmter Druck in der Hauptleitung aufrecht erhalten. In der Füllstellung gibt der Schieber c die Füllöffnung e frei.

Bei der Stellung des Hahnes k (Abb. 1, Taf. LVII), gelangt die Behälterluft durch die Füllöffnung e über den Hahn k mit vollem Drucke in die Hauptleitung h zum Lösen der Bremsen. Bei der Hahnstellung (Abb. 2, Taf. LVII) ist dagegen der Behälterluft der unmittelbare Weg in die Hauptleitung versperrt. Die Füllöffnung e ist hierbei durch den Hahn k mit der Hochdruckkammer des Druckminderers i verbunden, so dafs die Hauptleitung nur mit Behälterluft von gemindertem Druck aufgefüllt wird. Das Lösen der Bremsen mufs in diesem Falle unabhängig vom Füllen der Hauptleitung erfolgen.

In der Bremsstellung IV verbindet der Schieber c das Rohr d über die Öffnung e mit der ins Freie mündenden Öffnung g. Bei der Stellung des Hahnes (Abb. 1, Taf. LVII) kann sonach die Hauptleitungsluft über den Hahn k ins Freie strömen, wodurch die Bremsen eingestellt werden. Bei der Stellung des Hahnes k nach Abb 2, Taf. LVII ist die unmittelbare Verbindung zwischen der Hauptleitung h und dem Rohre d unterbrochen, die in der Hauptleitung befindliche Luft kann jedoch über das Rückschlagventil m ins Freie strömen. Dieses macht daher besondere Vorrichtungen zum Umstellen des Hahnes k beim Bremsen entbehrlich. G.

Triebwagen mit auf den Achsen des Drehgestelles abgestützter Triebmaschine.

D. R. P. 245135. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel LVIII.

Der Hauptrahmen a des Wagenkastens b ist mit dem Kugelzapfen d und den Federn e durch den Tragkörper c drehbar und federnd gegen den Achsenrahmen f des Drehgestelles abgestützt, an dessen Querverbindung g die Federn e aufgehängt sind. Der mit Federn h auf den Achsen i ruhende Rahmen ist im mittlern Teile zwischen den beiden Achsen tiefer gelegt, damit bei Winkelstellungen des Drehgestelles keine Berührung zwischen Rahmen und Tragkörper c stattfindet. Der Letztere ist durch Zapfen k, die in Bügel j fassen, leicht abhebbar mit dem Hauptrahmen a verbunden und wird von einem die Triebmaschine m aufnehmenden Rahmen n überbrückt, der das Maschinengewicht durch Federn o auf die Lager p und durch diese auf die Achsen i des Drehgestelles überträgt. Die Überbrückung des Trägers c ist so ausgeführt, dafs bei Verstellung des Drehgestelles keine Berührung zwischen ihm und dem Rahmen n eintreten kann.

Die Bühne q des Rahmens n liegt in Höhe des Bodens r des Wagenkastens, so dafs die Maschine im Innenraume steht. Die quer zur Fahrrichtung liegenden Kanten s der Maschinenbrücke n verlaufen nach einer Kreislinie, deren Mittelpunkt mit der Drehachse des Drehgestelles zusammenfällt, während die in der Fahrrichtung liegenden Kanten t in einem der Drehbewegung des Drehgestelles entsprechenden Abstande von den Kanten des Wagenkastens angeordnet sind. Der Wagenboden r ist an den den Kanten s gegenüber liegenden Stellen kreisförmig ausgeschnitten; der Spalt ist durch eine Dichtung u geschlossen. Zur staubsicheren Abdeckung des seitlichen Spaltes dient eine Lederhaut v, die an der Bühne der Maschinenbrücke und an dem Wagenboden r befestigt und durch ein Trittbrett w verdeckt ist. Der Wagenkasten ist aufserdem gegen das Drehgestell und gegen die Maschinenbrücke durch Rollkörper z abgestützt, die sich auf einer zur Achse des Drehkörpers gleichmittigen Bogenstrecke abwälzen.

Die im Wagen von allen Seiten zugängliche Maschine treibt die Achsen i des Drehgestelles an. Die Einstellung des letztern in beliebige Winkel zum Wagenkasten bei Bogenfahrt macht sich im Wagenraume durch Verdrehung der Maschinenbrücke gegen den Wagenboden bemerkbar, wobei weder die kleinen kreisförmigen, noch die seitlichen, durch die Trittbretter verdeckten Spalten den Maschinenwärter gefährden können. G.

Bücherbesprechungen.

Wirtschaft und Recht der Gegenwart. Ein Leitfaden für Studierende der technischen Hochschulen und Bergakademien, sowie für praktische Techniker und Bergleute, herausgegeben von Dr. L. von Wiese, Studiendirektor der akademischen Kurse für allgemeine Fortbildung und Wirtschaftswissenschaften und Professor an der Akademie für kommunale Verwaltung in Düsseldorf. In zwei Bänden. J. C. B. Mohr (P. Siebeck), Tübingen. Preis 32 *M.*

Das unter der Leitung des früheren Professors für Wirtschaftslehre an der technischen Hochschule zu Hannover, L. von Wiese, entstandene Werk, dessen beide Bände vorliegen, will den in Handel, Gewerbe und im Staatsdienste tätigen, akademisch gebildeten Technikern weitesten Sinnes dieser Benennung diejenigen Stoffe und Gebiete der Staats-, Rechts-, Verwaltungs- und Wirtschafts-Kunde in geschlossener Gestalt zugänglich zu machen, deren Beherrschung eine Vorbedingung für die Tätigkeit in verwaltenden und führenden Stellungen bildet, und die während des Studium wegen Zeitmangels und Stoffüberfülle nur in ihren einfachsten Grundlagen geboten und aufgenommen werden können. Unsere Zeit ist zu der Erkenntnis durchgedrungen, dafs diese Zweige des Wissens und der Erfahrung zwar unentbehrlich für eine erfolgreiche wirtschaftliche Betätigung des Technikers, über die technische im engsten Sinne hinaus, sind, dafs aber ihre Beherrschung allein ohne technische Schulung mindestens eine ebenso unvollständige Grundlage des öffentlichen Handelns bildet, wie die ausschliefslich technische Ausbildung, und dafs die Ergänzung der letztern in Bezug auf Verwaltung, Recht und Wirtschaft leichter ist, als die der erstern in Bezug auf Technik.

Diesen leichtern Weg zur Gewinnung von Kräften, die sich für die Förderung des Grofsgewerbes und des Verkehres

in neuzeitlichem Sinne eignen, will das Werk eröffnen, oder doch verbessern, und dafs es dazu die richtigen Mittel wählt, geht schon aus der Zusammensetzung der Mitarbeiterschaft aus neunzehn Männern hervor, die mitten im Getriebe des Gewerbes, der Volkswirtschaft, der Rechtspflege, der Verkehrstechnik und des akademischen Unterrichtes stehen, und deren Namen ohne Ausnahme auf den von ihnen vertretenen Gebieten rühmlichst bekannt sind.

Die Grundlagen und die Zielfestlegung des Unternehmens, ganz besonders auch der Name des Mannes, in dessen Händen die Leitung liegt, und die Überzeugung, dafs hier ein wirksames Mittel zur Beendigung der vielfach bitter empfundenen und unsachgemäfsen Zurückstellung des Technikers im öffentlichen Leben geboten wird, veranlassen uns, unsere Leser auf die Ausgabe des Werkes besonders aufmerksam zu machen.

Die Stoffeinteilung ist die Folgende:

1. Band; Politische Oekonomie.

Privatwirtschaft, Volkswirtschaft und Technik, v. Wiese.
Allgemeine Volkswirtschaftslehre, Schwiedland.
Agrarwesen, Kähler.
Montanwesen, Macco.
Gewerbewesen und Gewerbepolitik, v. Wiese.
Grundzüge des Bankwesens, Weber.
Grundzüge des Binnenhandels und Börsenwesens, Hirsch.
Äufsere Handelspolitik, v. Wiese.
Transportwesen, Blum.
Finanzwissenschaft, Cohen.
Versicherungswesen, Günther.
Wirtschaftstatistik des deutschen Reiches, Kähler.

2. Band: Rechtskunde, Fabrikorganisation und Arbeitskunde, Privatwirtschaftslehre und angrenzende Disziplinen.

Staats- und Verwaltungs-Kunde, Bornhok.
Handel-, Verkehrs- und Industrie-Recht, Katz und Erdmann.
Bergrecht, Arndt.
Arbeiterkunde und Fabrikorganisation, Stein.
Technische Oekonomie, Voigt.
Fabrikbuchhaltung, Calmes.
Bilanzwesen, Passow.
Grundsätze für die Ermittelung der Selbstkosten, Blum.
Gewerbehygiene und Unfallverhütung, Francke.
Wirtschaftsgeographie, Eckert.

Einführung einer kolonialen Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung auf den Eisenbahnen unserer afrikanischen Schutzgebiete.

Durch Verordnung des Reichskanzlers vom 15. Juli 1912 ist eine einheitliche koloniale Eisenbahnbau- und Betriebs-Ordnung, KBO., mit Wirkung vom 1. Januar 1913 für die Eisenbahnen unserer afrikanischen Schutzgebiete, also zunächst mit Ausschlufs von Neuguinea und Samoa, in Kraft gesetzt worden. Der Wortlaut dieser Ordnung, die für alle dem öffentlichen Verkehr dienenden Bahnen gilt, ist im amtlichen Teile des Deutschen Kolonialblattes 1912, Nr. 15, S. 679 mit allen Anlagen abgedruckt.

Diese Mafsregel stellt einen wichtigen Fortschritt dar und beweist anderseits die günstige Entwickelung des Eisenbahnwesens in unseren Schutzgebieten, die zu einer solchen gesetzgeberischen Mafsregel nötigte.

Während in der Heimat auf den Haupt- und Neben-Bahnen die deutsche Eisenbahnbau- und Betriebs-Ordnung, BO., vom 4. November 1904, die aus dem ehemaligen Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands hervorging, seit geraumer Zeit in Kraft ist, fehlte es in den Schutzgebieten noch an einer entsprechenden einheitlichen Vorschrift für die Handhabung des Bahnbetriebes und für die technische Ausgestaltung der Bahnanlagen und ihrer Fahrzeuge. Mit der zunehmenden Ausdehnung und Entwickelung unserer Kolonialbahnen, die in Kurzem 4000 km Betriebslänge erreichen werden, wurde diese Lücke immer mehr fühlbar. Sie wird nun mit Anfang 1913 beseitigt, und es steht zu hoffen, dafs sich die Bahnen unserer Schutzgebiete künftig auch unter der Herrschaft der neuen KBO. in Betrieb und Verkehr zum Besten unserer kolonialen Neuländer gedeihlich weiter entwickeln werden.

Die Anordnung und Einteilung des Stoffes und die Zählung der 83 Paragraphen der KBO. entspricht genau der der heimischen Ordnung, damit sich die aus den Eisenbahnverwaltungen Deutschlands in den kolonialen Eisenbahndienst etwa eintretenden Beamten in dieser Beziehung leicht zurechtfinden können.

Die Vorschriften beziehen sich auf die dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnen einerseits mit «Meter» oder «Kap»-Spur von 1,067 m, anderseits mit der Feldspur von 0,60 m und zwar sind die Bestimmungen für die ersten beiden Spurweiten, das heifst die afrikanische Vollspur, auf die linke, die für die Feldspur, das heifst Schmalspur, auf die rechte Seitenhälfte, die gemeinsamen Bestimmungen über die volle Seite des Blattes gedruckt. Auf der linken Hälfte sind alle Mafse, die für die Kapspur gelten, in Klammern beigefügt. Im Übrigen lehnt sich die neue Ordnung im Grofsen und Ganzen an die heimischen Bestimmungen unserer Nebenbahnen an, sucht aber eine zu weitgehende Festlegung der Vorschriften in den Einzelheiten zu vermeiden, um die Entwickelung und Bewegungsfreiheit der jungen kolonialen Bahnunternehmungen möglichst wenig zu beeinträchtigen. Besonderes Augenmerk ist den Vorschriften zugewandt, die der Sicherheit und Pünktlichkeit des Bahnbetriebes dienen sollen. Den Kaiserlichen Gouvernements als den Landesaufsichtsbehörden ist in vielen Fällen weitgehender Spielraum für den etwaigen Erlafs von Ausnahme- oder Ausführungs-Bestimmungen eingeräumt. B.

Deutsche Techniker und Ingenieure. Von Franz Maria Feldhaus, Ingenieur. Kempten und München, 1912, J. Kösel. Preis 1 *M.*

Das 214 kleine Seiten enthaltende Buch ist ebenso gedrängt wie inhaltreich. Es bringt eine erschöpfende Übersicht der Entwickelung deutscher Technik in der Verfolgung der Tätigkeit und Schicksale ihrer Schöpfer, und stellt dabei eine grofse Zahl von irrtümlichen Überlieferungen richtig; auf Seite 100 findet sich eine ganze Liste von Nichterfindern, die durch Denksteine und Denkmäler zu Unrecht geehrt sind.

Die letzten Abschnitte des Buches sind der Darlegung der Entwickelung der Häuser und Männer gewidmet, die die Grundlagen unserer heutigen Technik geschaffen und zur Blüte gebracht haben bis zur Luftfahrt hinauf.

Auch solcher Männer wird gedacht, die wie Drais, Reis und Haenlein zwar nach heutiger Erkenntnis die Grundlagen wichtiger Neuerungen gefunden hatten, denen aber die Ungunst der Umstände die öffentliche Anerkennung und wirtschaftlichen Erfolg versagte.

Die Frische der Darstellung macht das Lesen des inhaltreichen Buches zu einem Genusse; es zeigt, zu welcher Höhe seelischer Betätigung die Arbeit des schöpferischen Erfinders führen kann, und verbindet so eine Darstellung der Würde des Menschen mit der nüchternen Geschichte der Technik an Beispielen, die den uns zunächst liegenden Kreisen der Menschheit entnommen sind, und diese ehren. Das Buch, ein Ergebnis vertieften und zähen Fleifses, enthält für jeden Leser Genufs und Belehrung.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

Abb. 1 bis 3. **Neue Lokomotivhalle d**

Maßstab 1:36

Abb. 3. Längsschnitt e-f.

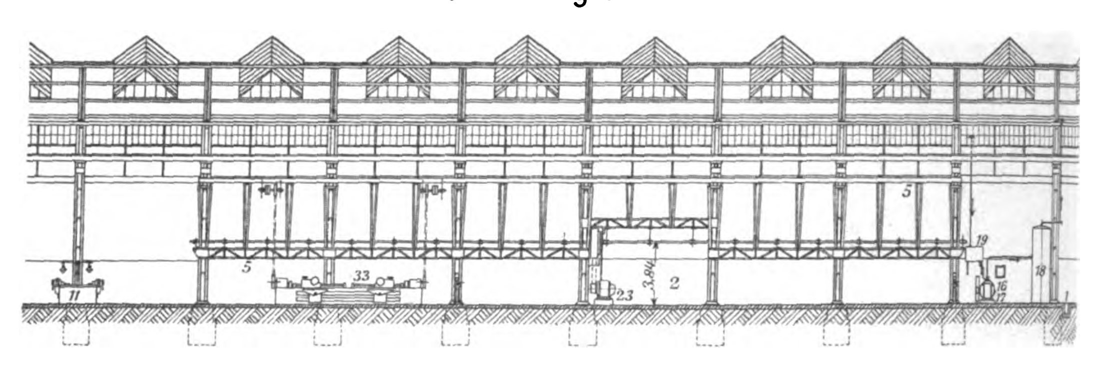


Abb. 1. Grundri

A Neues Hauptschiff
B Neues Nebenschiff
C Alte Lokomotivwerkstatt
D Wasch- und Baderaum
E Lager und Werkzeugausgabe
F Verwaltungsraume
G Abort

- Heizkörper
- Rippenheizrohr an den Kranbahnen
- Wasserpfosten
- Trinkwasser-Zapfhahn
- Zapfhahn für Schlauchanschluß im Waschraum
- Doppelter Preßluftanschluß
- Bogenlampe für 8 Amp.
- Metallfadenlampe 200 N.K.
- Glühlampe fest 32 N.K.
- Glühlampe beweglich 16 N.K.
- Steckkontakt für Licht
- Steckkontakt für Kraft
- Hauptschalttafel
- Neues Mauerwerk
- Altes Mauerwerk

1. Kanale für Niederschlagswasserleitung und so weiter
2. Trennwand 2,10 m hoch
3. Aufstieg zu den Kranen
4. Dampfverteiler für Heizung
5. Gerüst für Transmissionen
6. Achswechselwinde
7. Doppelreihen-Waschtische
8. Eiserne Kleiderschranke
9. Brausebäder
10. Schmiedefeuer mit elektrisch betriebenem Ventilator
11. Werkbank mit Schraubstocken
12. Lokomotivhebekran, 80000 kg Tragkraft
13. Laufkran, 2000 kg Tragkraft
14. Laufkran, 5000 kg Tragkraft
15. Außenkran mit Laufwinde 1000 kg Tragkraft
16. Preßpumpe
17. Motor, 31 PS
18. Preßluftbehälter
19. Luftfilter
20. Kurbelachsenschleifmaschine für Innenkurbeln
21. Kurbelachsenschleifmaschine für Außenkurbeln
22. Schleifstaubsammler
23. Motor mit [illegible] 40 PS
24. [illegible] Drehbank
25. [illegible]maschine
26. [illegible]
27. Leitspindeldrehbank
28. Revolverdrehbank
29. Große Bohrmaschine
30. Schnellbohrmaschine
31. Doppelte Langfräsmaschine
32. Lotrechte Fräsmaschine
33. Pleuelstangenfräsmaschine
34. Achslagerfräsmaschine
35. Kullissenschleifmaschine
36. Drehbank für Kolbenringe
37. Schmirgelschleifmaschine
38. Sandschleifstein
39. Dampfzuleitung für die Heizung, 8 at
40. Dampfzuleitung für den Waschraum, 3 at

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

... der Hauptwerkstätte Stendal.

:360.

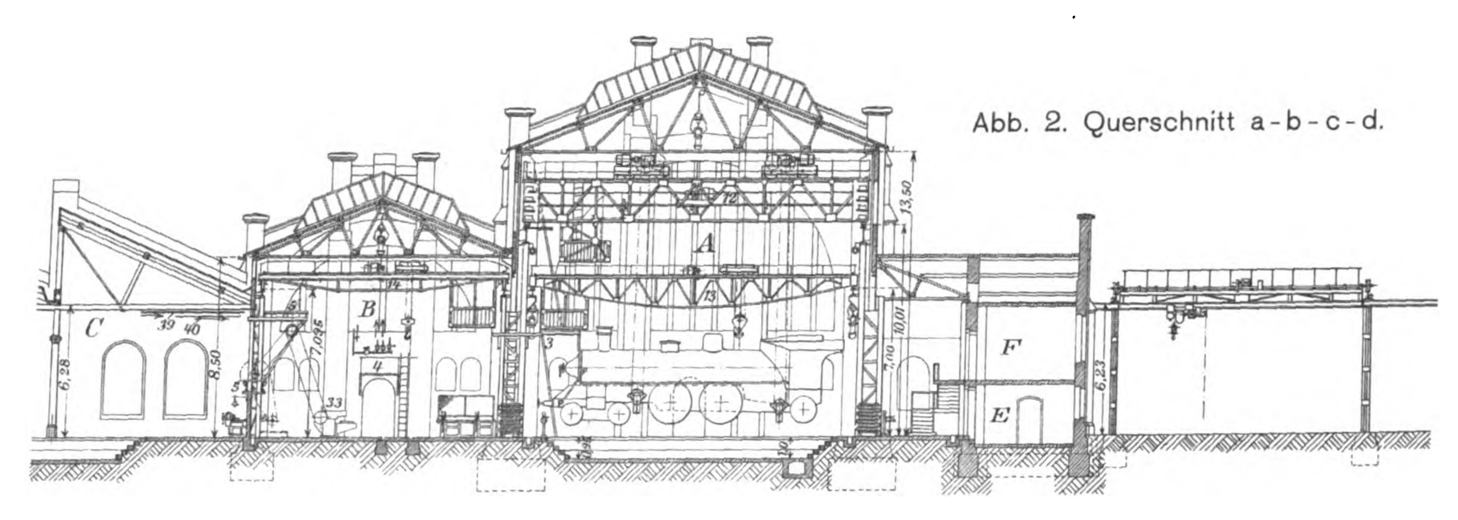
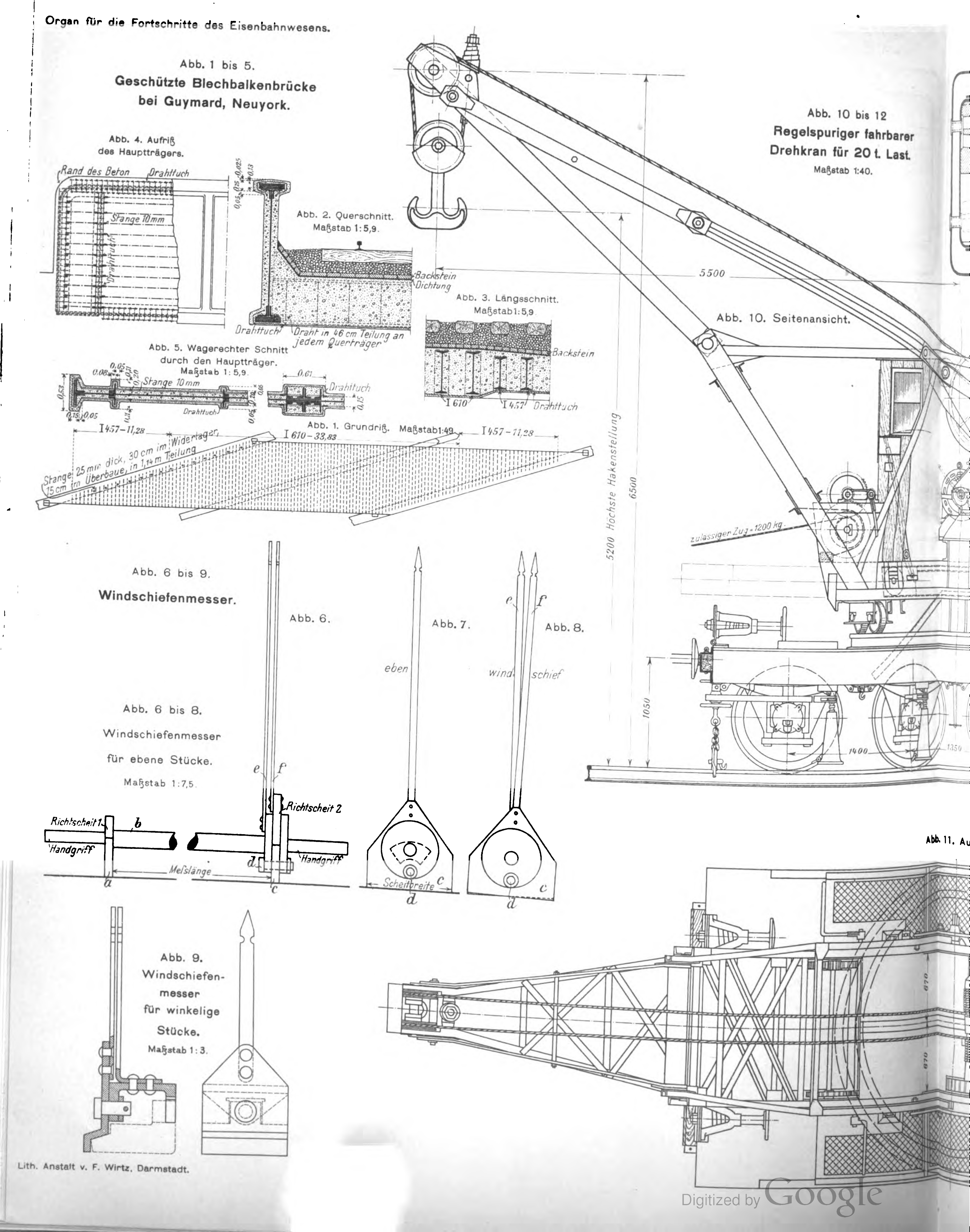


Abb. 2. Querschnitt a-b-c-d.

...ndriß.

A
B
C
D
E
G
147,22 m
33,70 m
6,00
15,20
11,40
12,20
17,00
8,27
4,39
4,50
6,10
12,00
5,20
4,75
11,00

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Abb. 1 bis 5.
Geschützte Blechbalkenbrücke bei Guymard, Neuyork.
Abb. 4. Aufriß des Hauptträgers.
Rand des Beton
Drahttuch
Stange 10mm
Abb. 2. Querschnitt. Maßstab 1:5,9.
Backstein
Dichtung
Drahttuch
Draht in 46 cm Teilung an jedem Querträger
Abb. 3. Längsschnitt. Maßstab 1:5,9
Backstein
I 610
I 457
Drahttuch
Abb. 5. Wagerechter Schnitt durch den Hauptträger. Maßstab 1:5,9.
Stange 10 mm
Drahttuch
I 457–11,28
I 610–33,83
Abb. 1. Grundriß. Maßstab 1:49
I 457–11,28
Stange 25 mm dick, 30 cm im Widerlager, 15 cm im Überbaue, in 1,14 m Teilung
Abb. 6 bis 9.
Windschiefenmesser.
Abb. 6.
Abb. 7.
Abb. 8.
eben
wind schief
Abb. 6 bis 8.
Windschiefenmesser für ebene Stücke.
Maßstab 1:7,5.
Richtscheit 1
Richtscheit 2
Handgriff
Handgriff
Meßlänge
Scheitbreite
Abb. 9.
Windschiefenmesser für winkelige Stücke.
Maßstab 1:3.
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.
Abb. 10 bis 12
Regelspuriger fahrbarer Drehkran für 20 t. Last.
Maßstab 1:40.
5500
Abb. 10. Seitenansicht.
6500
5200 Höchste Hakenstellung
zulässiger Zug = 1200 kg
1050
1400
1350
Abb. 11. Au
870
870

Abb. 13 bis 15. **Feuergewölbe von Wade-Nicholson mit Luftzufuhr.**

Abb. 15. Längsschnitt.

Abb. 13. Abb. 14.

Wagerechte Schnitte.

Abb. 12.
Vorderansicht.

1575
1575
4280
Fahrwerk
Hülfswinde
Fahrwerk
Hülfswinde
1435
2880

1350
1400

11. Aufsicht

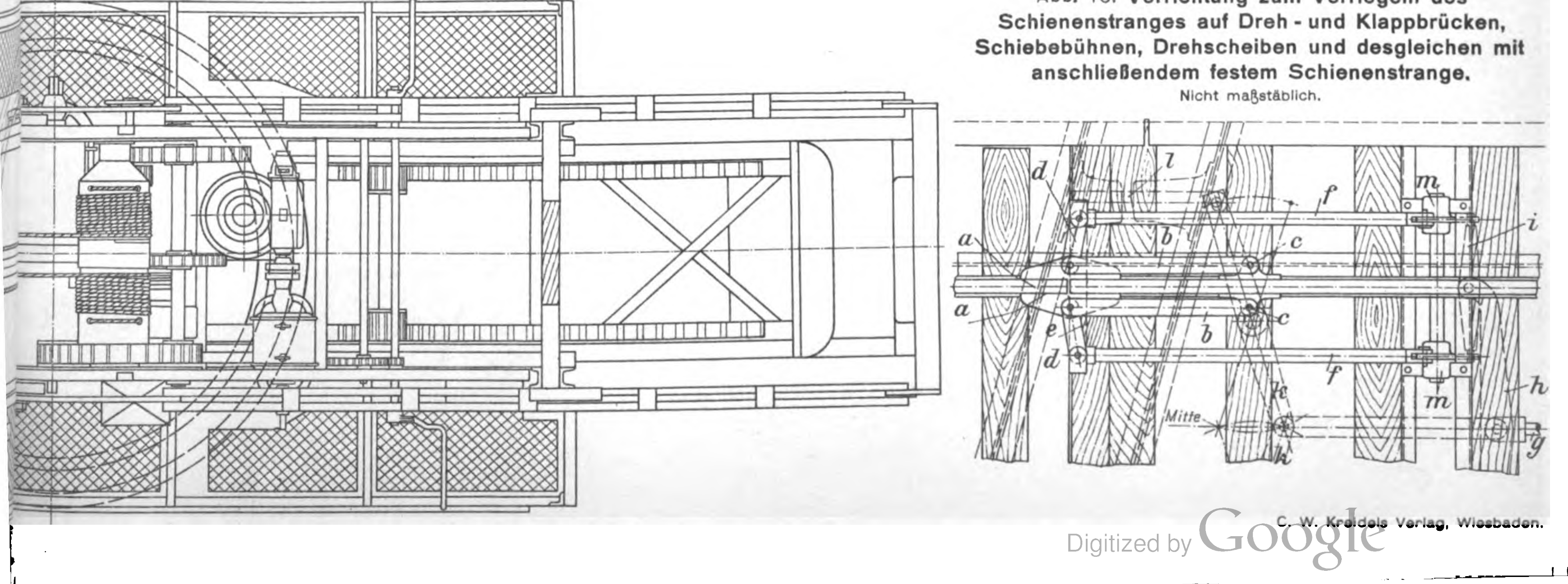
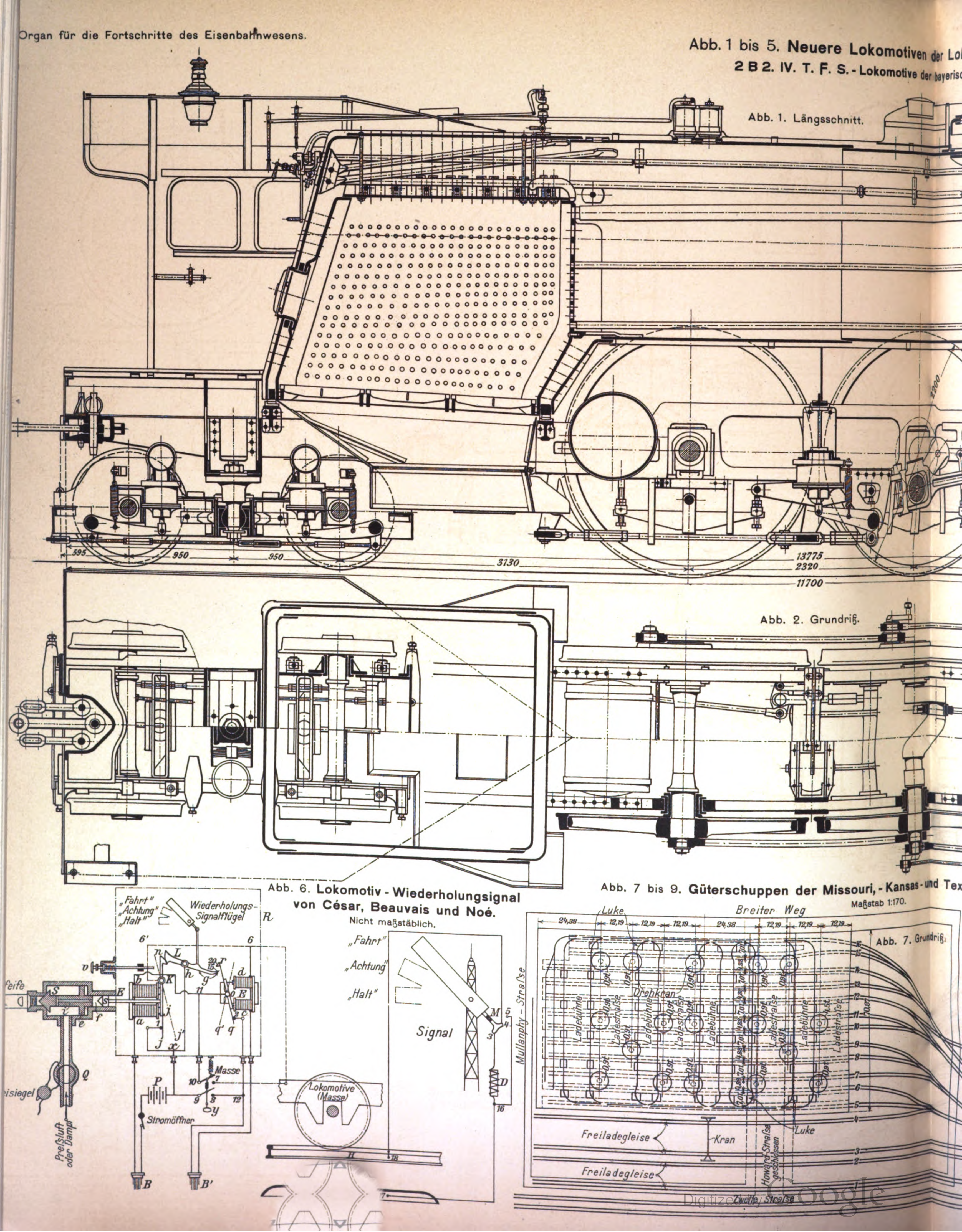


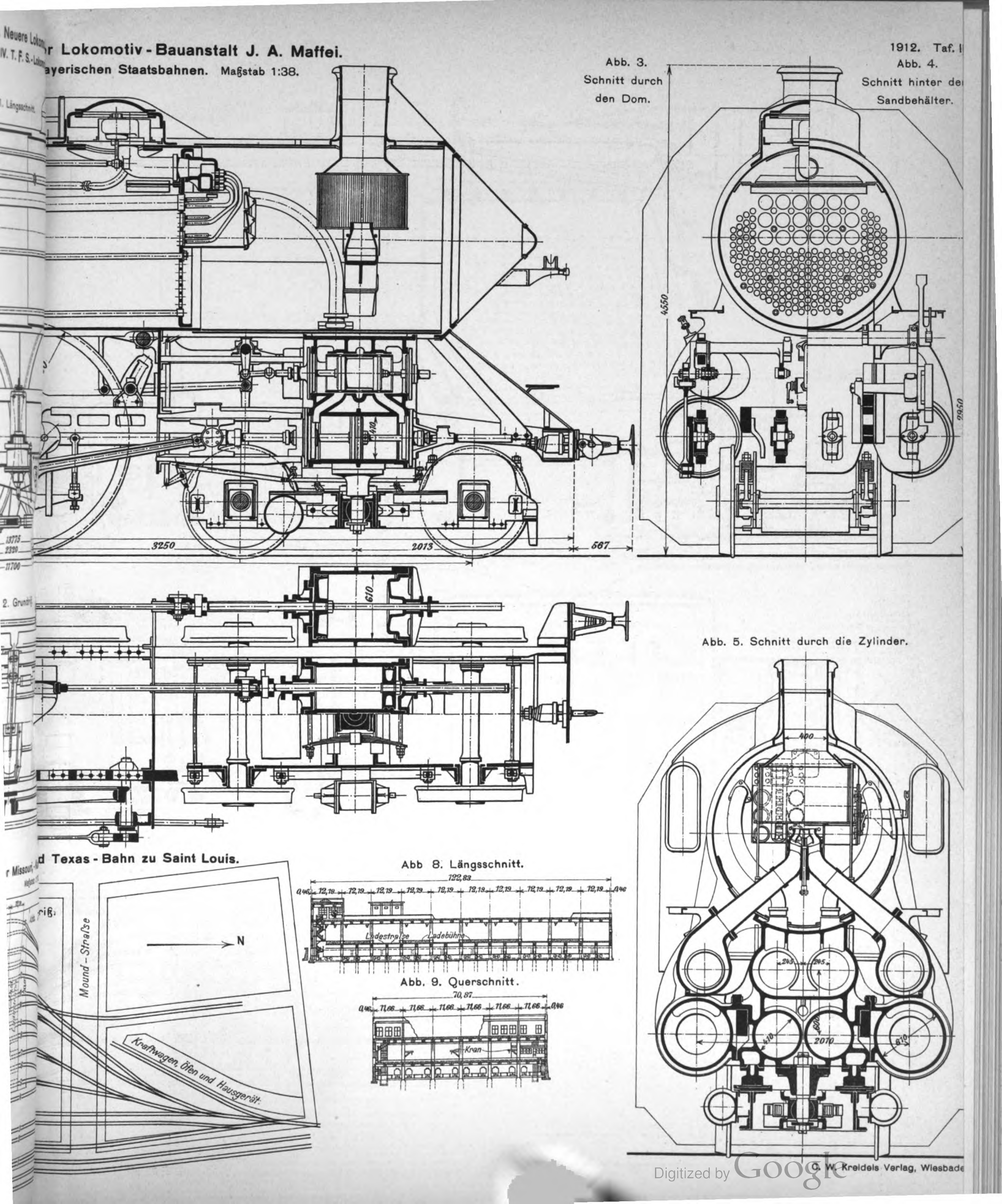
Abb. 16. **Vorrichtung zum Verriegeln des Schienenstranges auf Dreh- und Klappbrücken, Schiebebühnen, Drehscheiben und desgleichen mit anschließendem festem Schienenstrange.**
Nicht maßstäblich.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 5. **Neuere Lokomotiven der Lo**

2 B 2. IV. T. F. S. - Lokomotive der bayeris

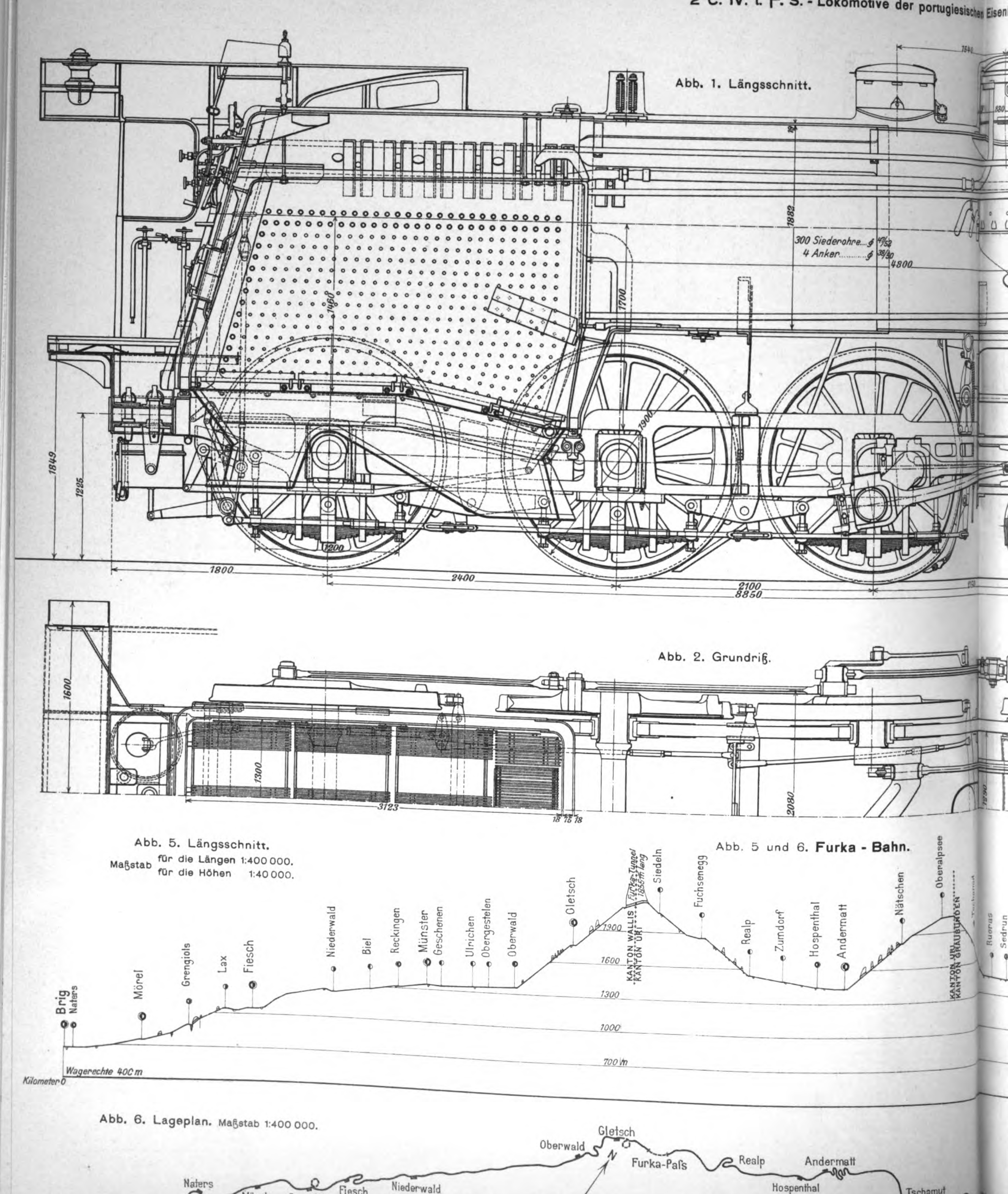




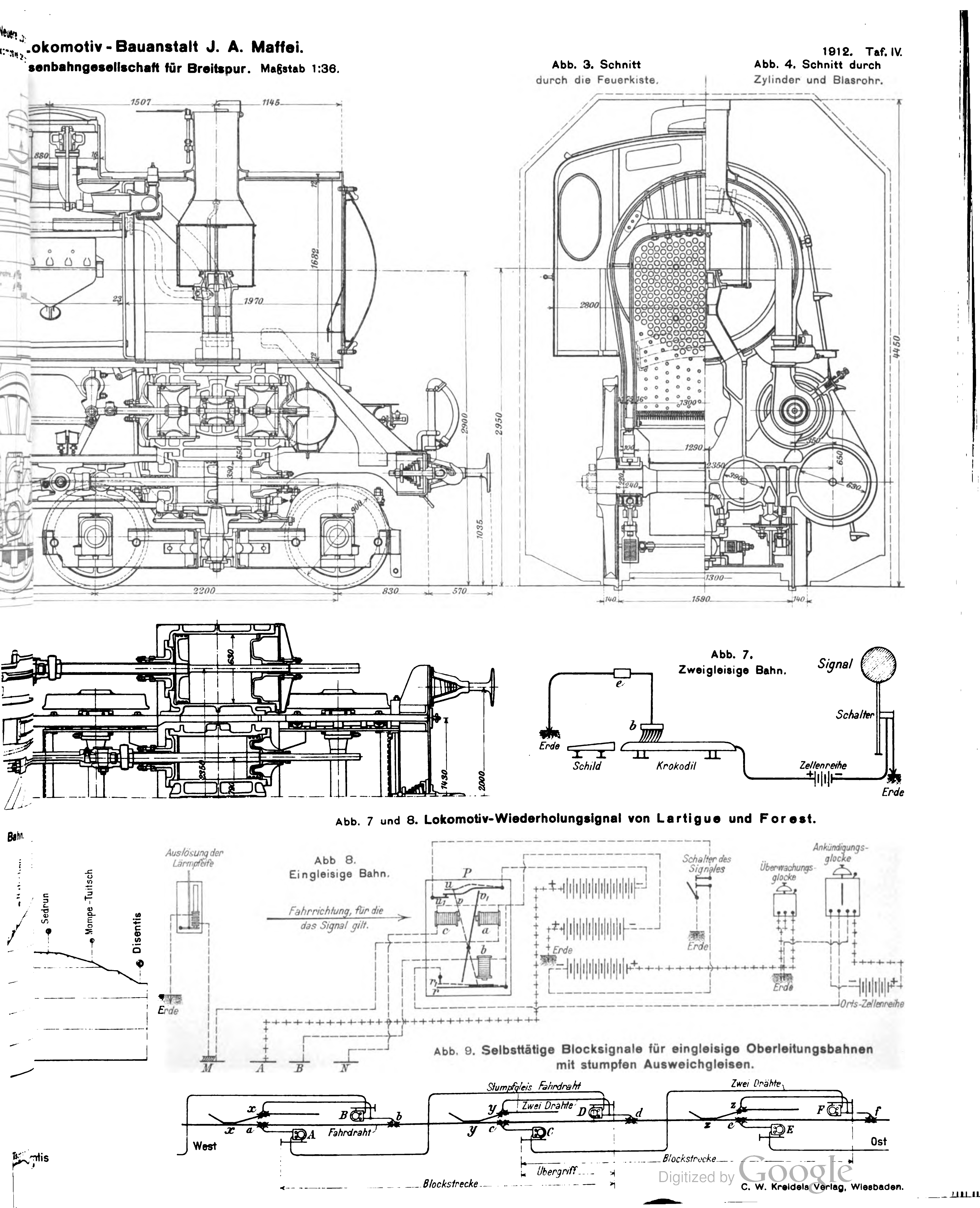
r Lokomotiv - Bauanstalt J. A. Maffei.
ayerischen Staatsbahnen. Maßstab 1:38.
1912. Taf. I
Abb. 3.
Schnitt durch
den Dom.
Abb. 4.
Schnitt hinter de
Sandbehälter.
3250
2073
567
4550
2950
610
410
Abb. 5. Schnitt durch die Zylinder.
400
2070
d Texas - Bahn zu Saint Louis.
Abb 8. Längsschnitt.
122,83
Ladestraße
Ladebühne
Abb. 9. Querschnitt.
70,87
Kran
Mound - Straße
N
Kraftwagen, Öfen und Hausgerät.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbade

Abb. 1 bis 5. **Neuere Lokomotiven der Lok**

2 C. IV. t. F. S. - Lokomotive der portugiesischen Eisen



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 5. Neuere Lokomotiven der Loko

Abb. 1 bis 4. 2 C 1. IV. T. F. S.-Lokomotive d

Maßstab 1:39,5

1870 ф

1206

3500

2010

2010

13930

Abb. 5. E. IV. T. F. G. - Lokomotive der bayerischen St

1400

1400

1800

11775

Abb. 6 bis 9.

Stoßfangschiene an Gleiswagen.

Maßstab 1:12,5.

Abb. 6. Grundriß.

Zufahrt-schiene

Stoßfang-schiene

Schiene der Wage

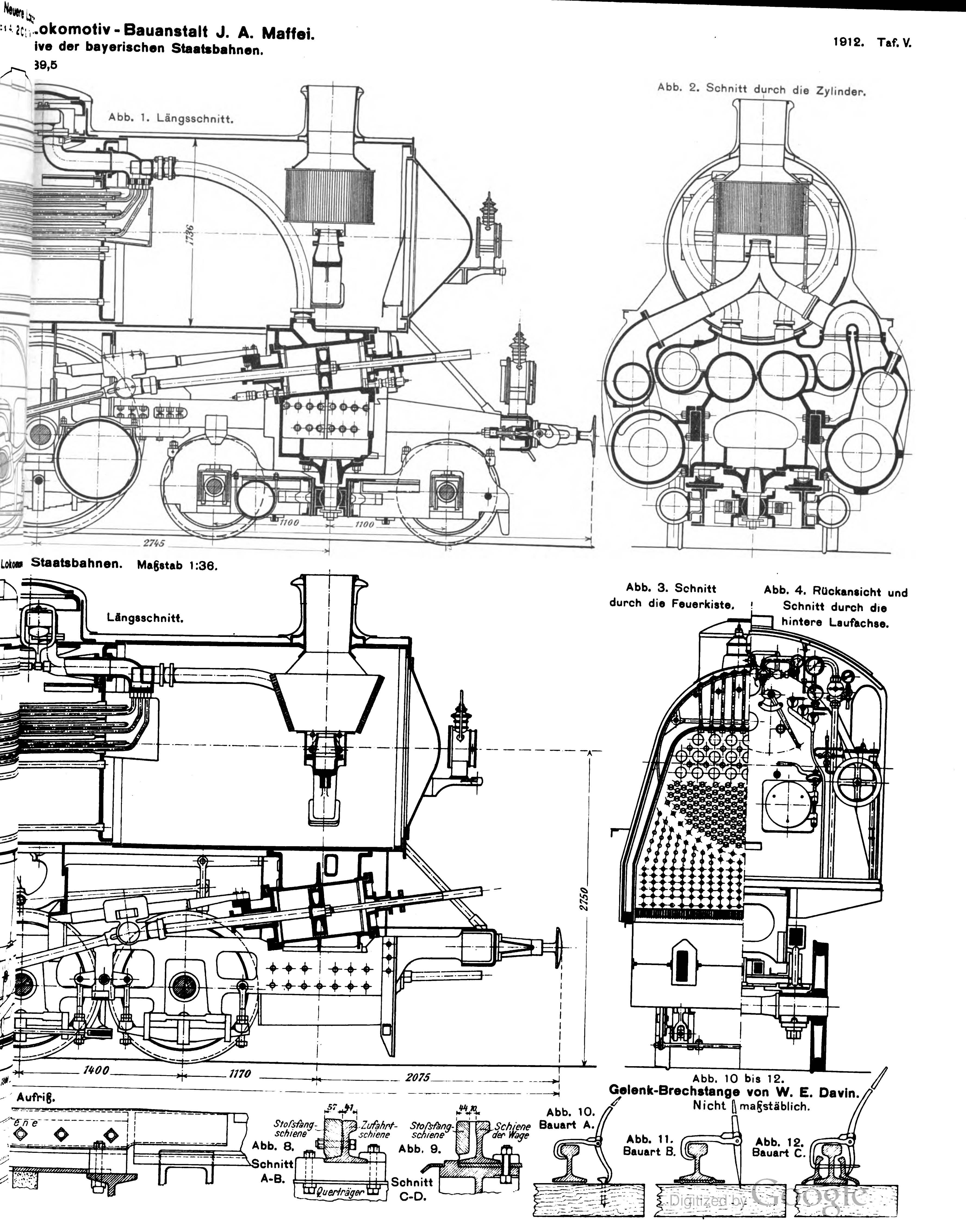
Ende der Brücke der Wage

A B C D

Abb. 7. Aufr

Stoßfangschiene

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



Lokomotiv-Bauanstalt J. A. Maffei.
ive der bayerischen Staatsbahnen.
39,5
1912. Taf. V.
Abb. 1. Längsschnitt.
Abb. 2. Schnitt durch die Zylinder.
1736
1100
1100
2745
Staatsbahnen. Maßstab 1:36.
Längsschnitt.
Abb. 3. Schnitt durch die Feuerkiste.
Abb. 4. Rückansicht und Schnitt durch die hintere Laufachse.
2750
1400
1170
2075
Aufriß.
Stoßfangschiene
Zufahrtschiene
57
41
Abb. 8.
Schnitt A-B.
Querträger
Stoßfangschiene
Schiene der Wage
44
10
Abb. 9.
Schnitt C-D.
Abb. 10 bis 12.
Gelenk-Brechstange von W. E. Davin.
Nicht maßstäblich.
Abb. 10. Bauart A.
Abb. 11. Bauart B.
Abb. 12. Bauart C.

Abb. 1 bis 3. **Neuere Lokomotiven der Loko**

Tender zur 2 C 1. IV. T. F. S. - Lokomotive der bayerischen Sta

Maßstab 1:32

Abb. 1. Längsansicht.

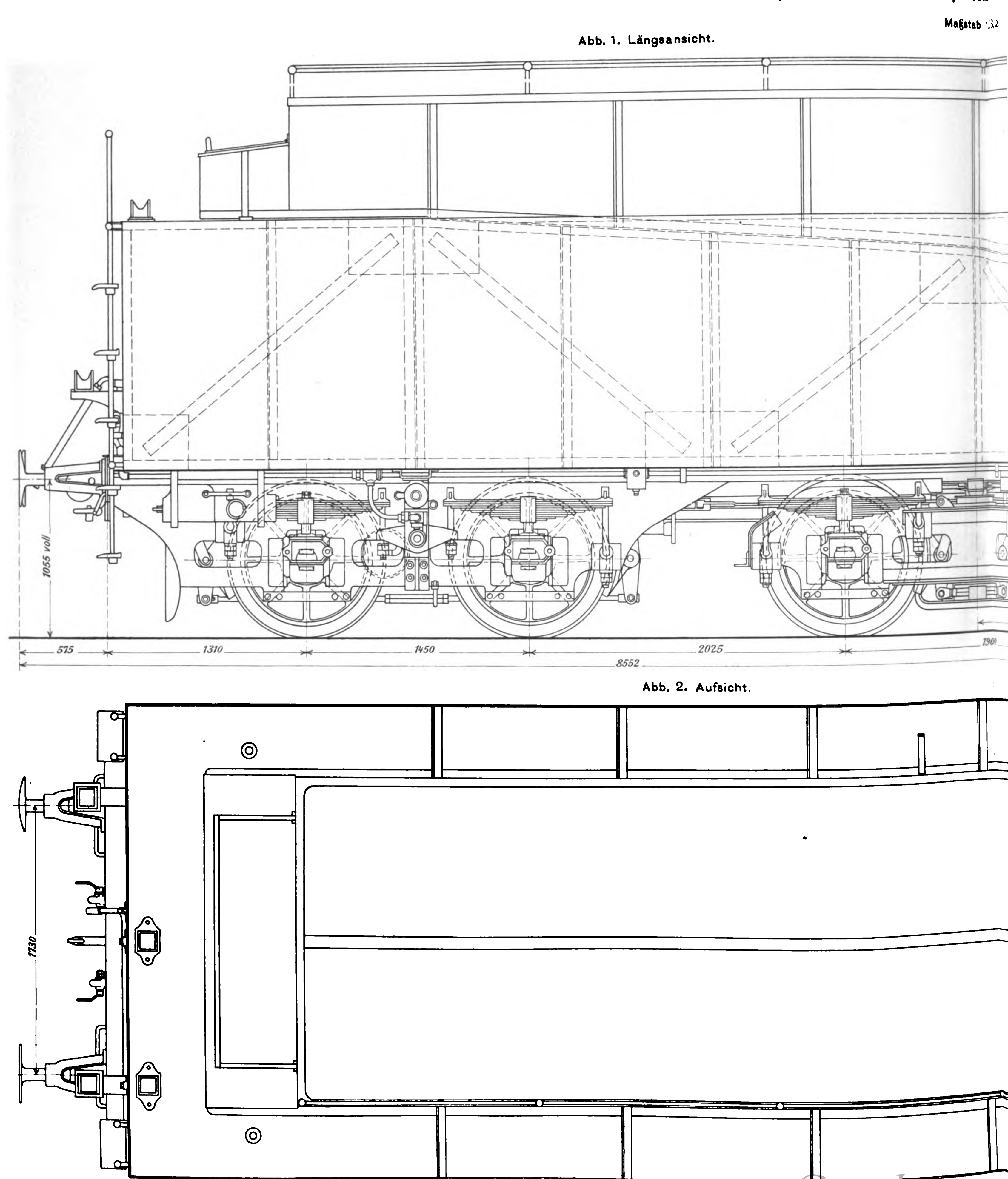
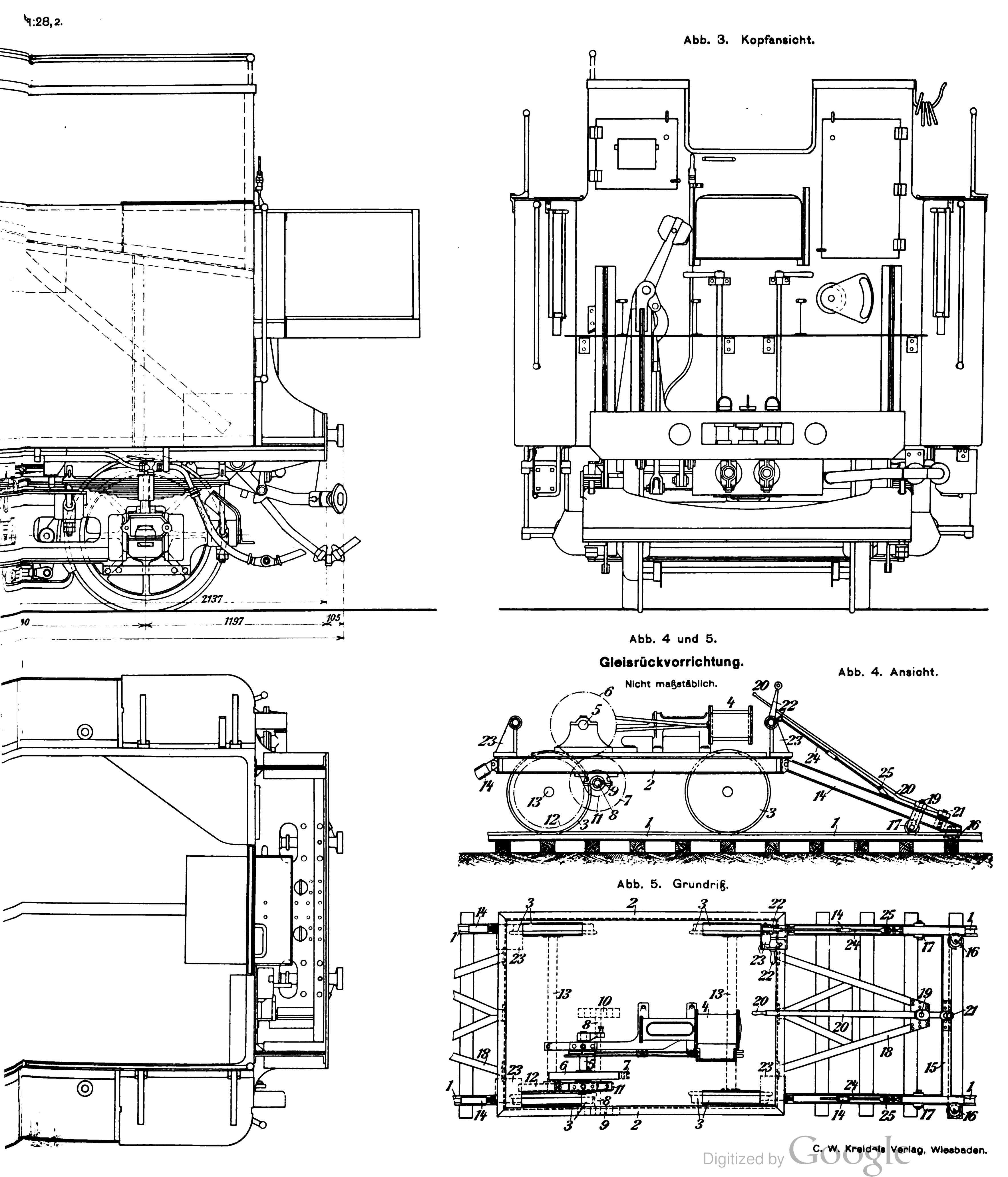


Abb. 2. Aufsicht.

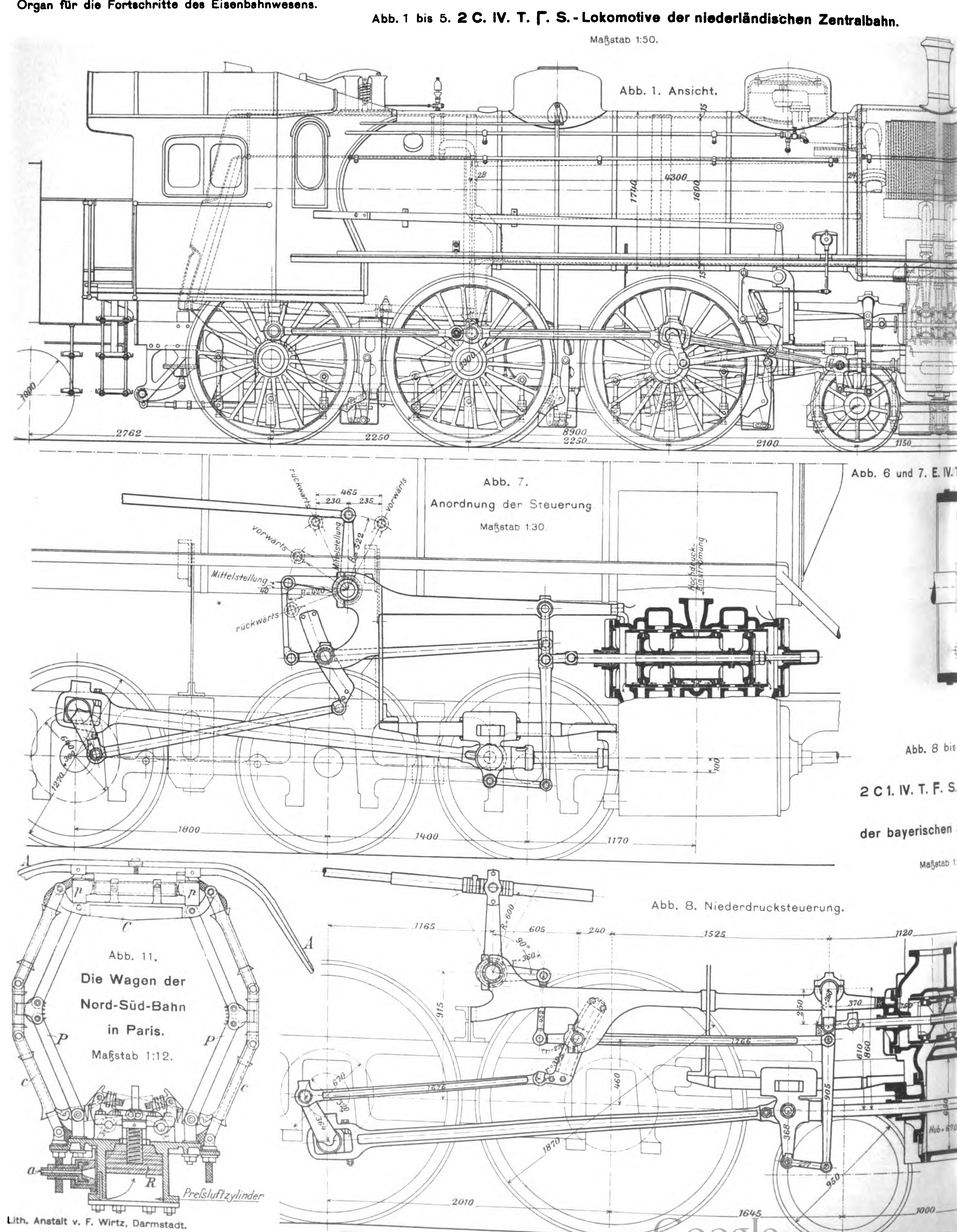
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

...der bayerischen Staatsbahnen für 32 cbm Wasser und 9 t Kohlen.

...1:28,2.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 1 bis 10.

Neuere Lokomotiven der Lokomotiv-Bauanstalt J. A. Maffei.

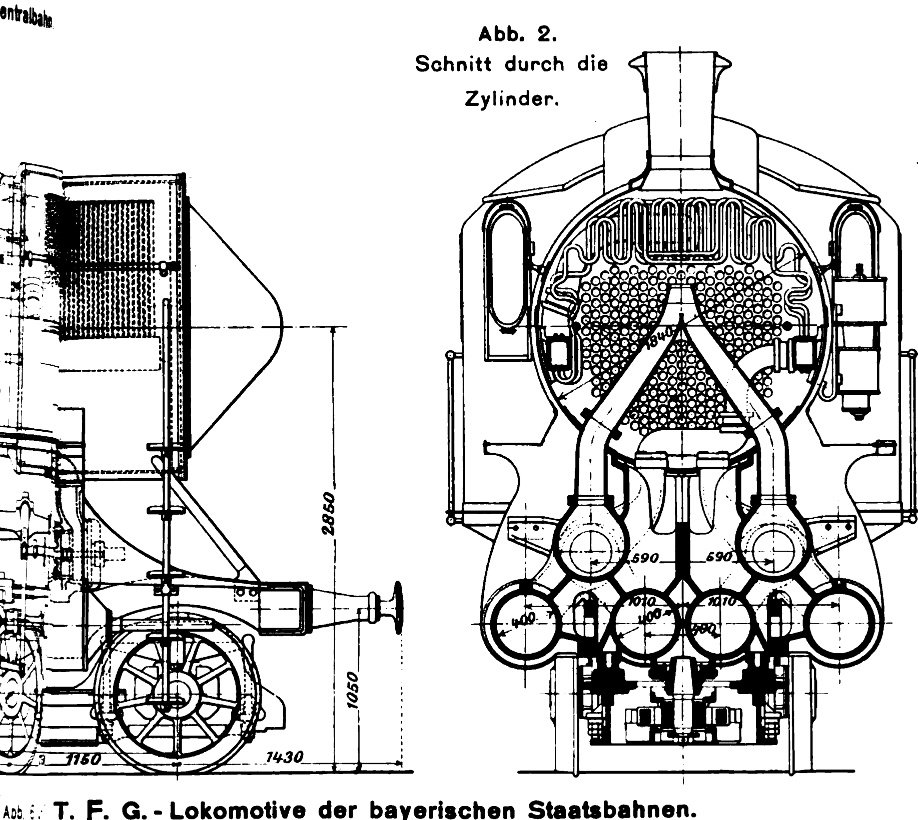


Abb. 2. Schnitt durch die Zylinder.

Abb. 3. Schnitt durch den Dampfdom und die zweite Laufachse.

Abb. 4. Schnitt durch den Dampfdom und die Treibachse.

Abb. 1. T. F. G.-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.

Abb. 5. Kolbenschieber. Maßstab 1:9,9.

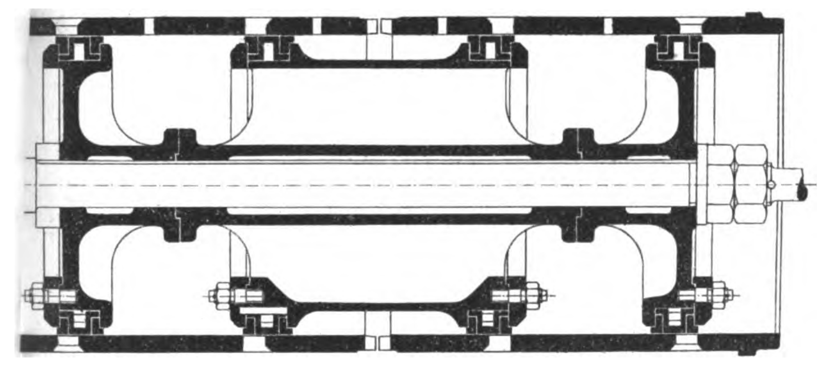


Abb 6. Kolbenschieber. Maßstab 1:9,42.

Abb. 9 und 10. Hochdrucksteuerung.

Abb. 9. Ansicht

Rechts Hochdruckkurbel, Rechts Niederdruckkurbel, 915, 670, 1870, 2010, 2645, 950, 1100, 100, Mitte Zylinder, Mitte Drehgestell, 860, 680, 1120, 330, 330, 220

Abb. 10. Grundriß.

Mitte Hochdruckzylinder, Mitte Niederdruckzylinder, Kuppelstangenmittel 1815, Treibstangenmittel 2070, Bis Mitte Steuerungsstange 1055, Mitte Aufwerfhebel und Kulisse 1195, Länge der Steuerwelle 2795, 1060 Rahmen licht, 130, 255, 120, Hub 610, 220, 840, 110, 475, 180, 605, 900, 840, 370

... 10.

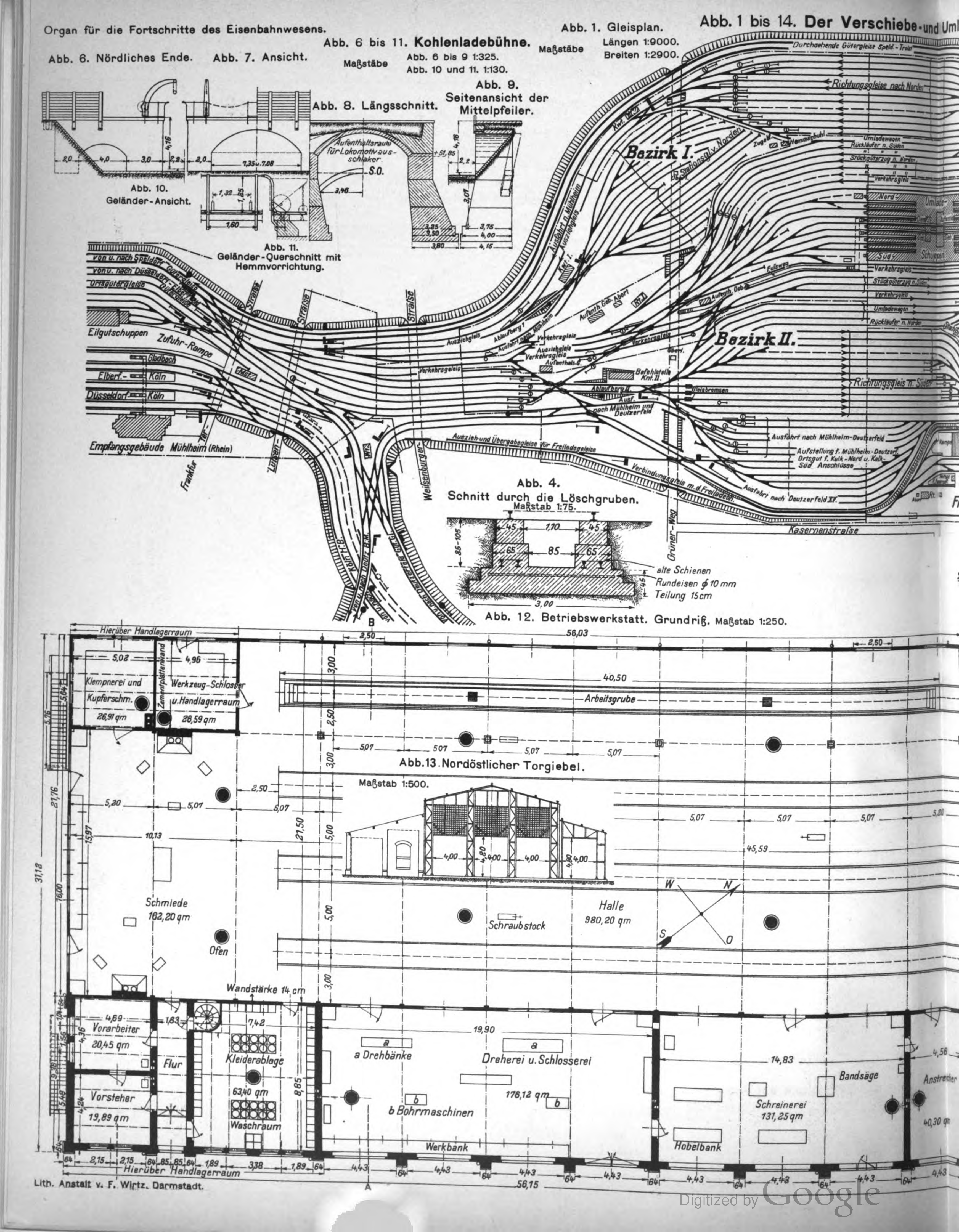
... - Lokomotive

... Staatsbahnen.

...:30.

Mitte Zylinder, 100, Mitte Drehgestell

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Umlade-Bahnhof Kalk-Nord.

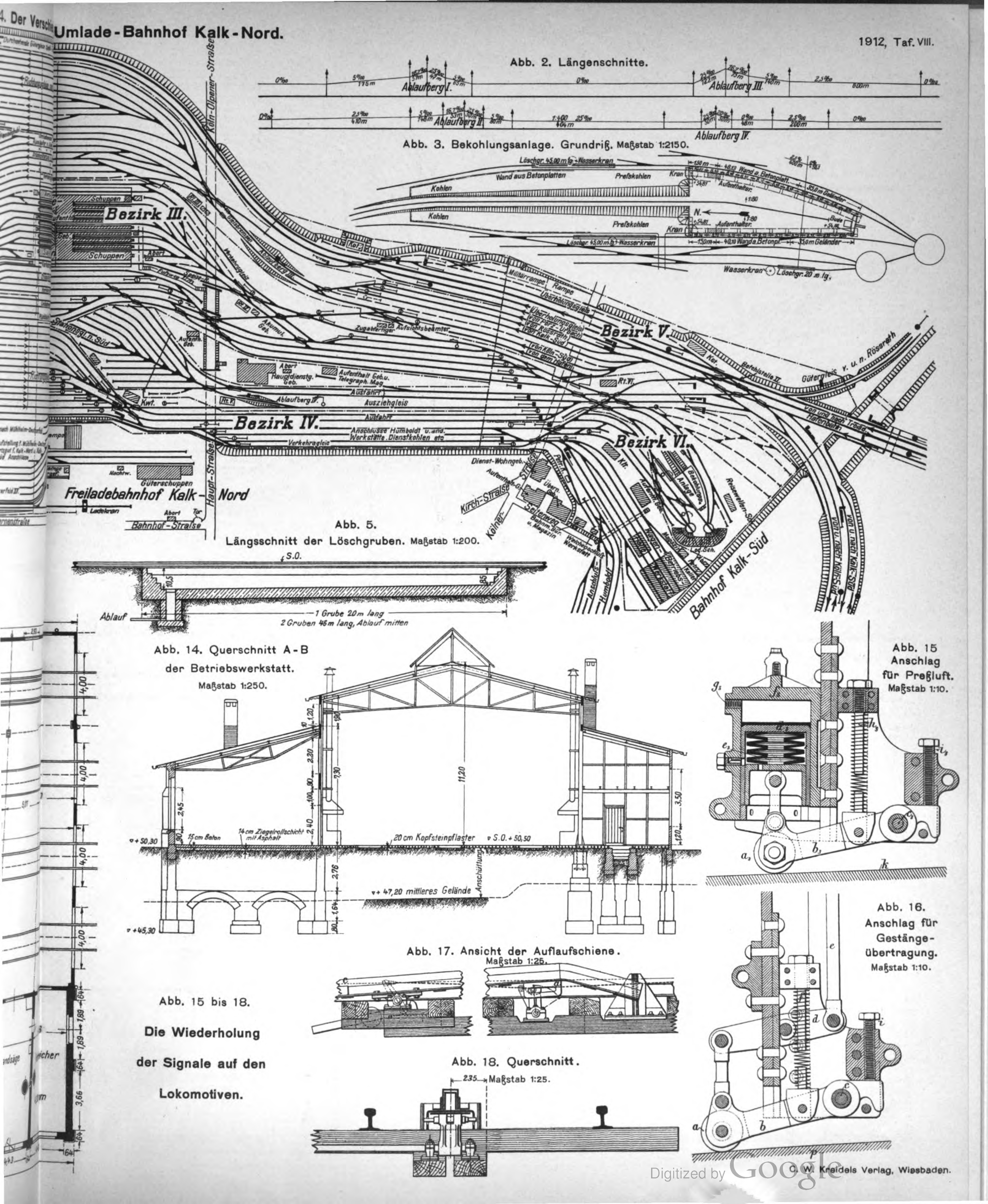


Abb. 2. Längenschnitte.

Abb. 3. Bekohlungsanlage. Grundriß. Maßstab 1:2150.

Abb. 5. Längsschnitt der Löschgruben. Maßstab 1:200.

Abb. 14. Querschnitt A-B der Betriebswerkstatt. Maßstab 1:250.

Abb. 15 Anschlag für Preßluft. Maßstab 1:10.

Abb. 16. Anschlag für Gestänge-übertragung. Maßstab 1:10.

Abb. 17. Ansicht der Auflaufschiene. Maßstab 1:25.

Abb. 18. Querschnitt. Maßstab 1:25.

Abb. 15 bis 18.

Die Wiederholung der Signale auf den Lokomotiven.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 15 bis 21. Der Verschiebe- und Umla[...]

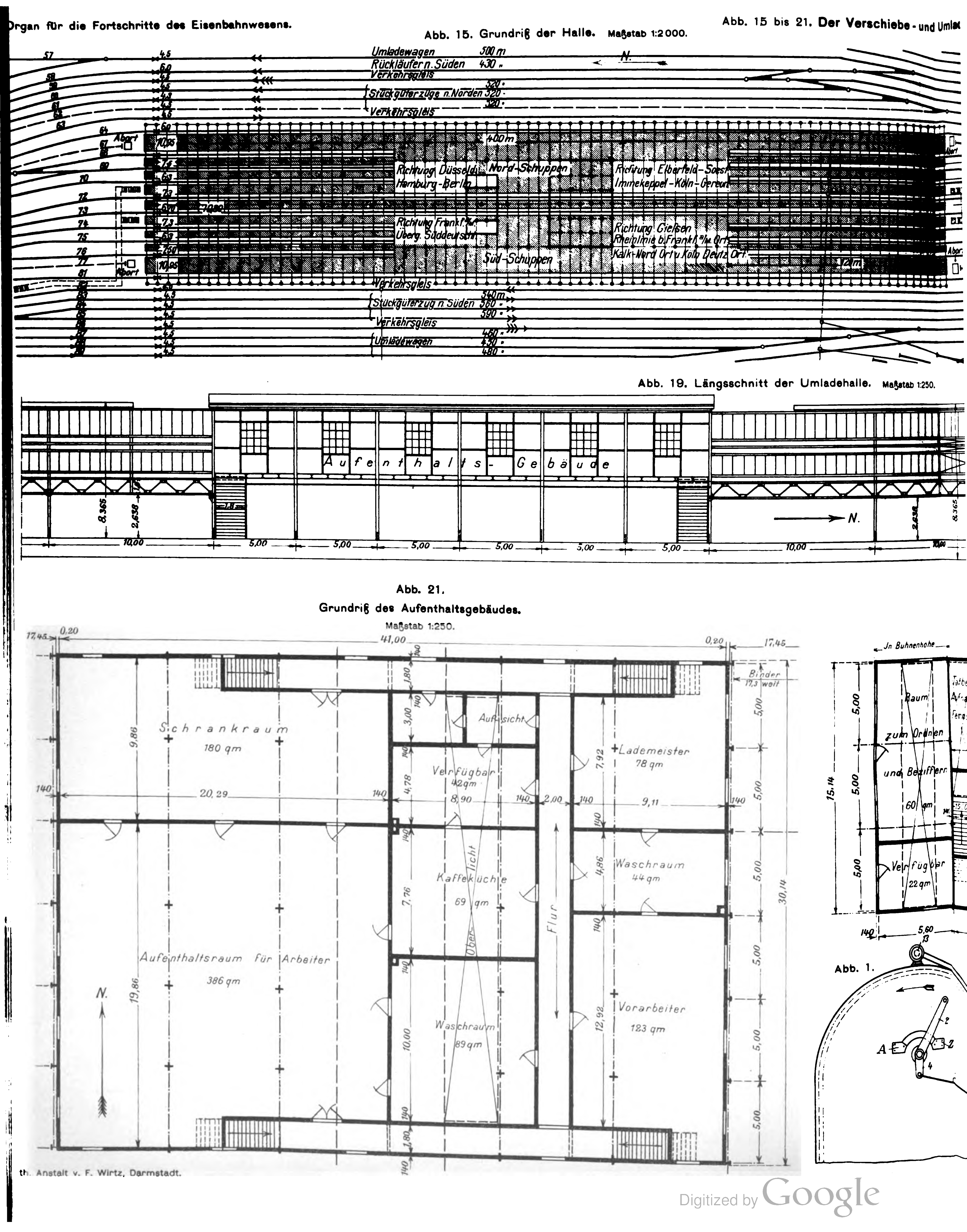
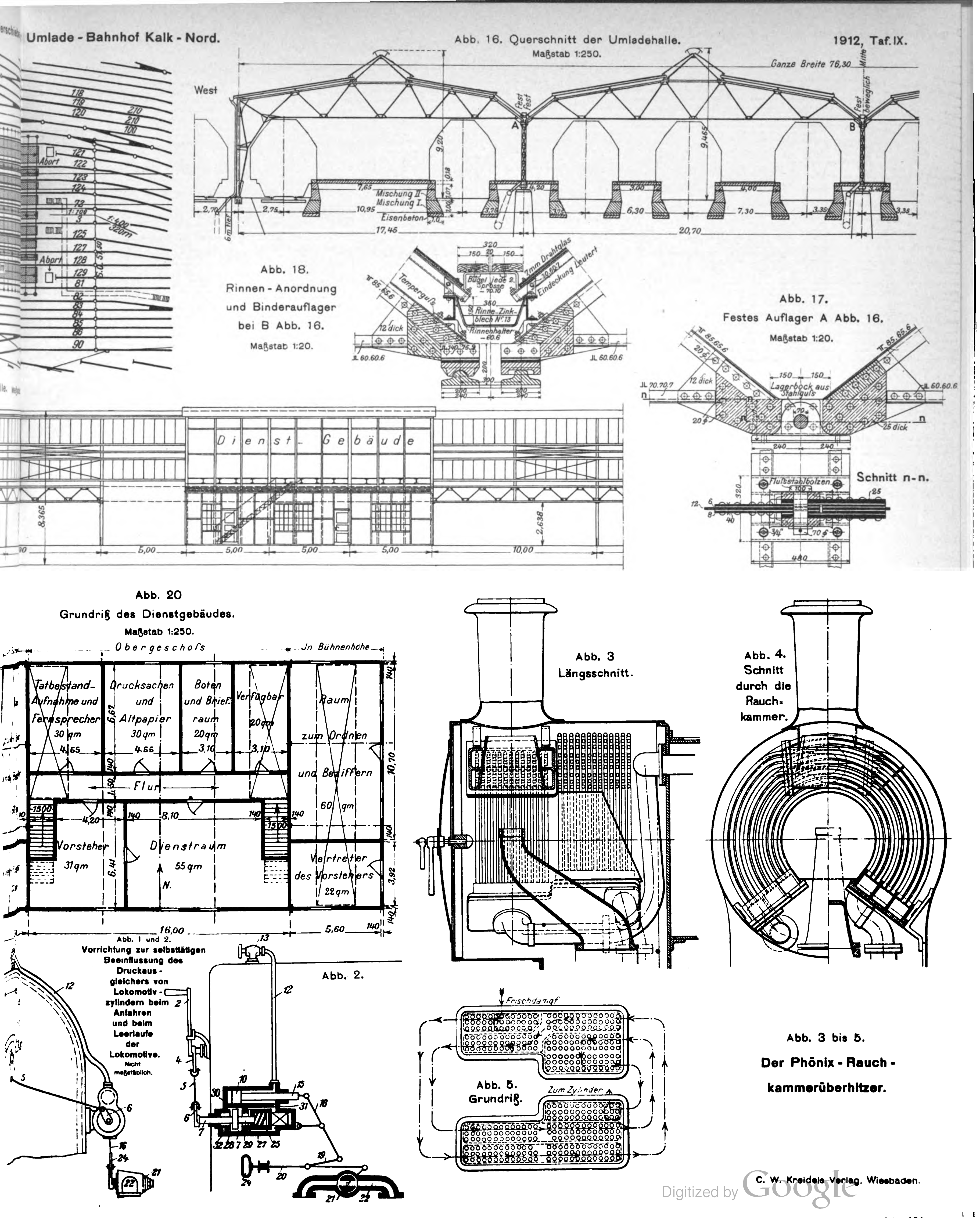


Abb. 15. Grundriß der Halle. Maßstab 1:2000.

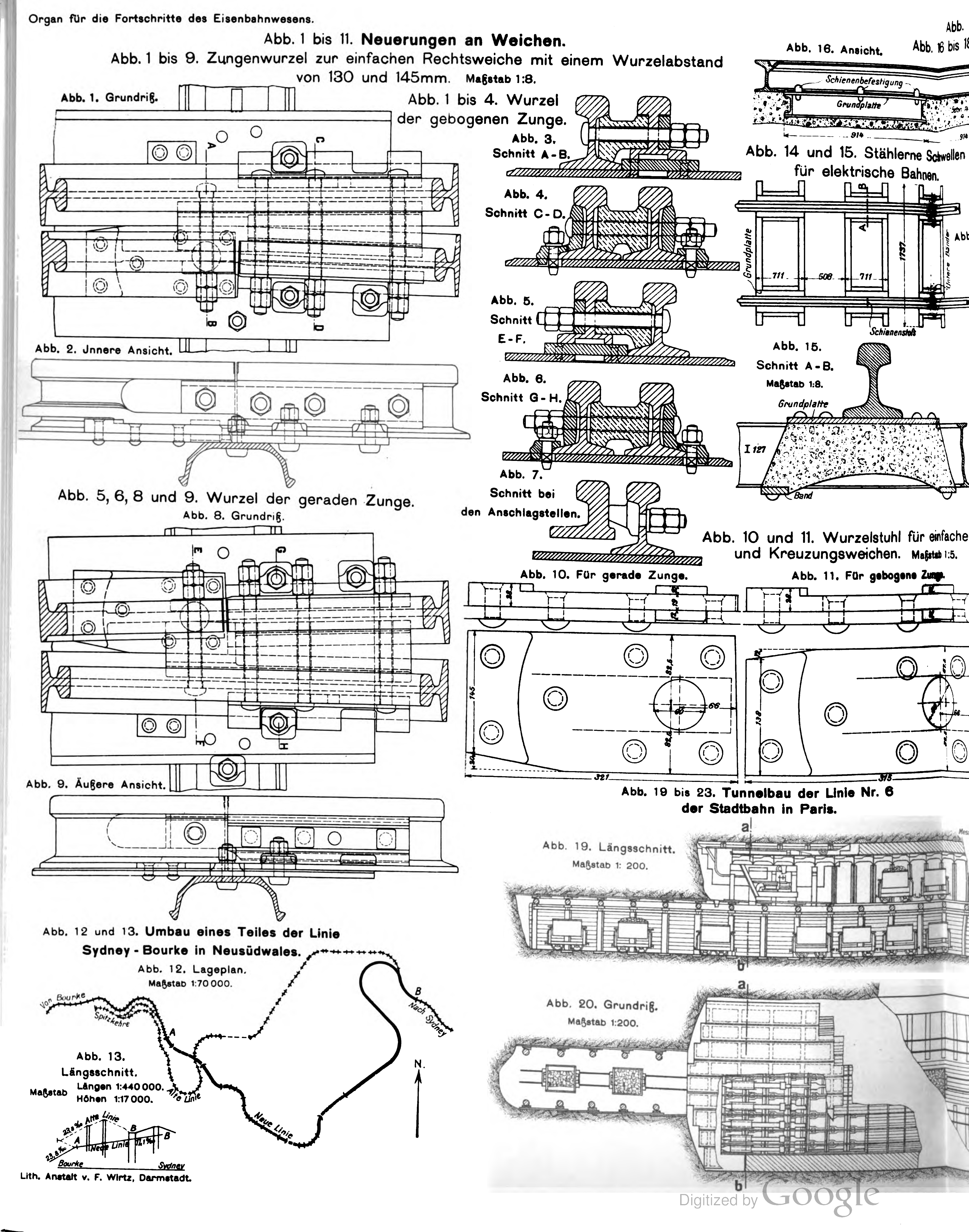
Abb. 19. Längsschnitt der Umladehalle. Maßstab 1:250.

Abb. 21. Grundriß des Aufenthaltsgebäudes. Maßstab 1:250.

th. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 14 bis 18. **Neue stählerne Schwelle für elektrische Bahnen.**

Abb. 6 bis 18. Stählerne Schwelle für Gleise in gepflasterten Straßen. Maßstab 1:25.

Abb. 17. Querschnitt.

Abb. 18. Schnitt durch die Thermit-Schweißung.

Abb. 14. Grundriß. Maßstab 1:51.

Abb. 23. Querschnitt. Maßstab 1:40.

Abb. 21. Querschnitt a-b. Maßstab 1:200.

Abb. 22. Längsschnitt. Maßstab 1:40.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden

Abb. 1 bis 8. Wagen-Reinigungs- und

Abb. 1 bis 4. Vergrößerung der Wagenrei

Reinigungsschacht II
1% Gefälle
Tonrohre 0,175 m weit
Dunggrube
Rollbahn
Schleppgleis
Rollbahngleis
Waschgleis
Abb. 1. Höhenplan.

Abb. 3 Dunggrube.
Maßstab 1:200.

Grundriß.

Sammelschacht für Jauche

Längsschnitt.

Sammelschacht für Jauche
Bestehender Kanal

Gewicht des Eisens rund 0,76 t
Belastung fü Hauptbahnen

Reinigungsschacht II
175 mm
Dunggrube
Schleppgleis

Abb. 5 bis 8. Wagen-Reinigungs- und Entseuch

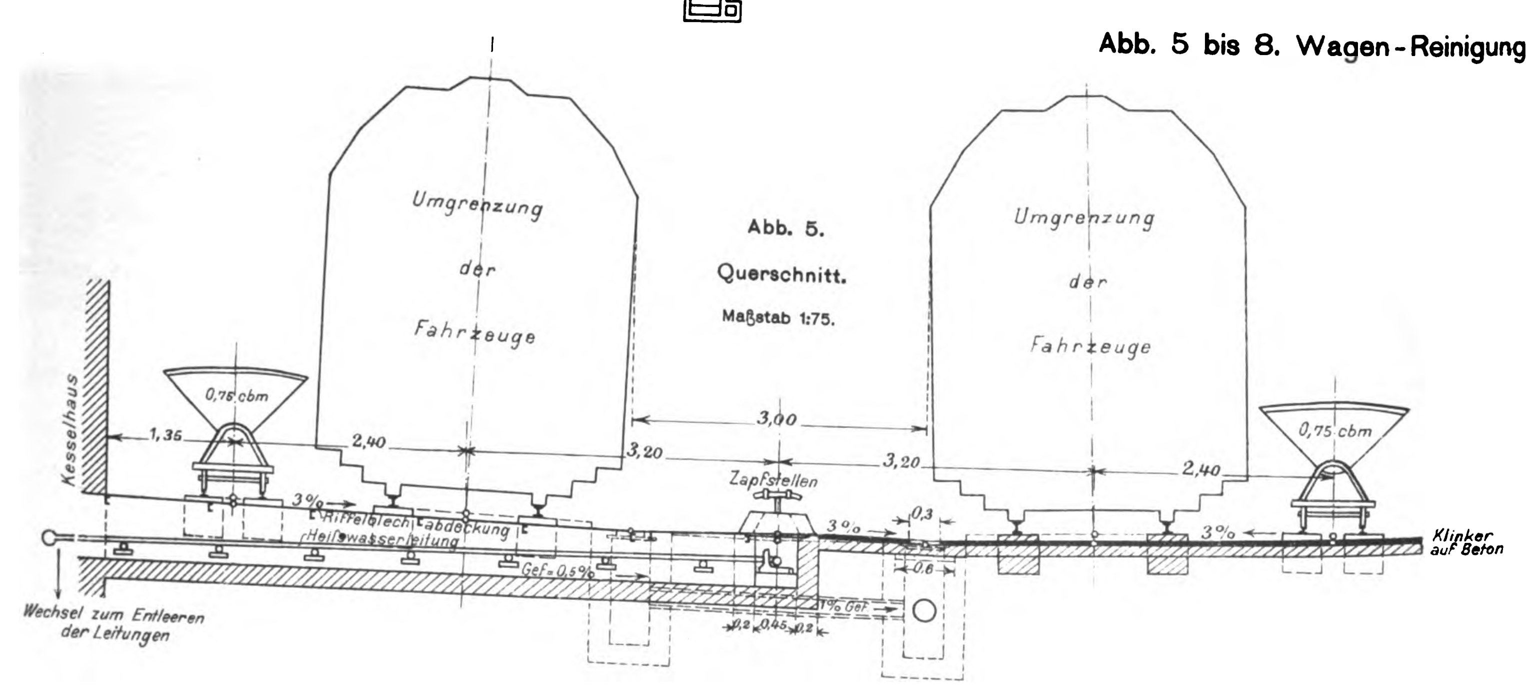
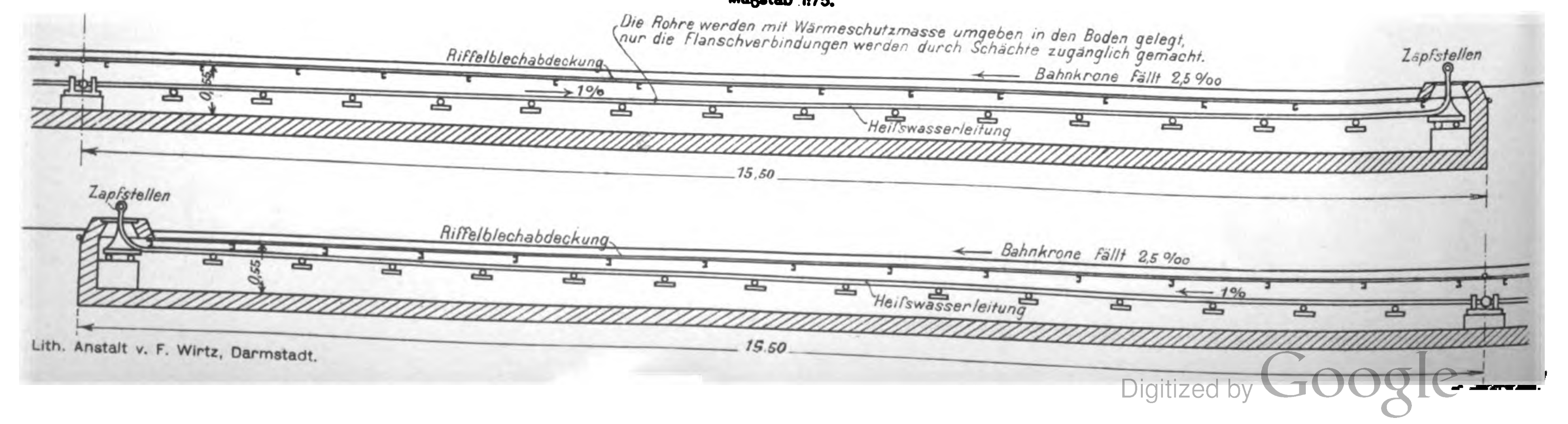


Abb. 6. Kanal für die Heißwasserleitung. Längsschnitt.
Maßstab 1:75.



- und Entseuchungs - Anstalten.

agenreinigungsanlage in Kempten.

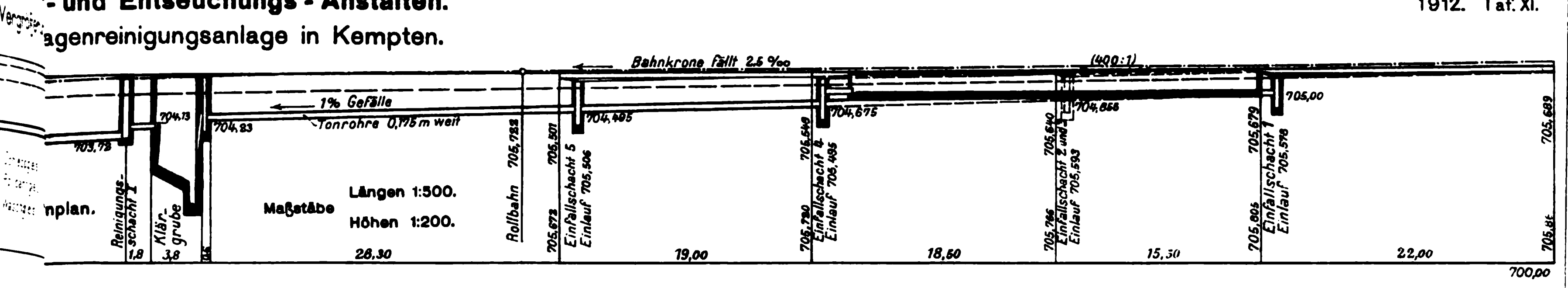
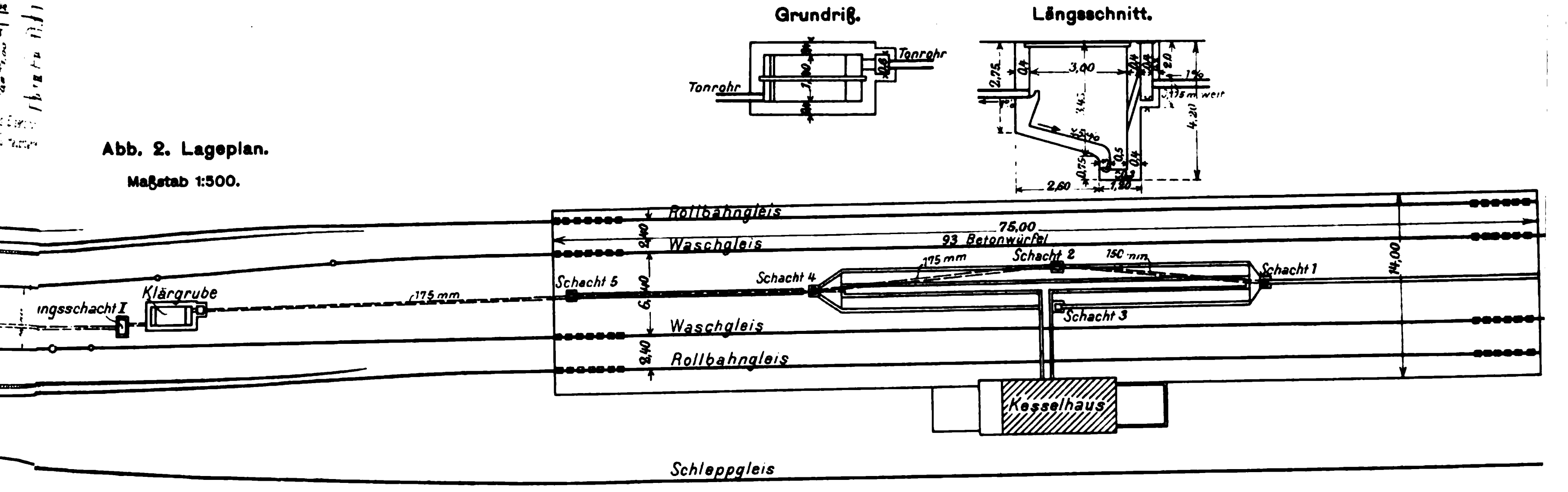


Abb. 4. Klärgrube. Maßstab 1:200.

Abb. 2. Lageplan. Maßstab 1:500.



seuchungs - Anlage für 80 Wagen täglich.

Abb. 7. Lageplan. Maßstab 1:1000.

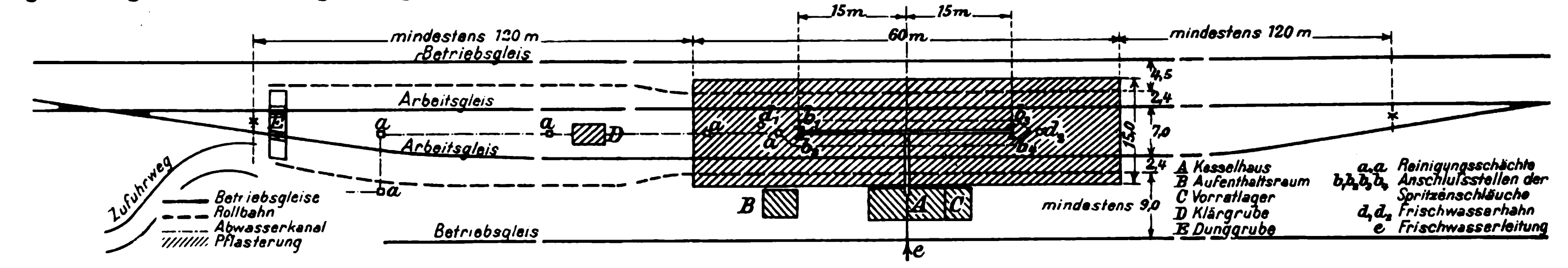
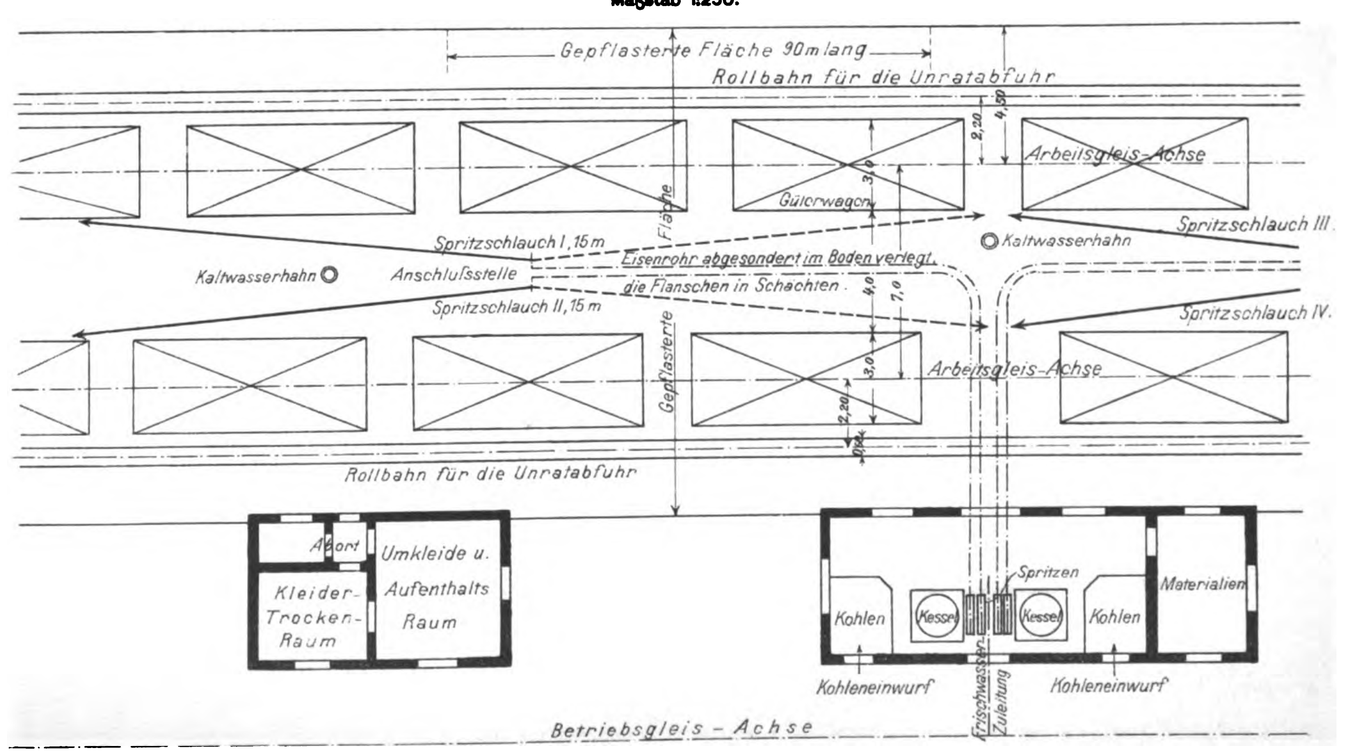
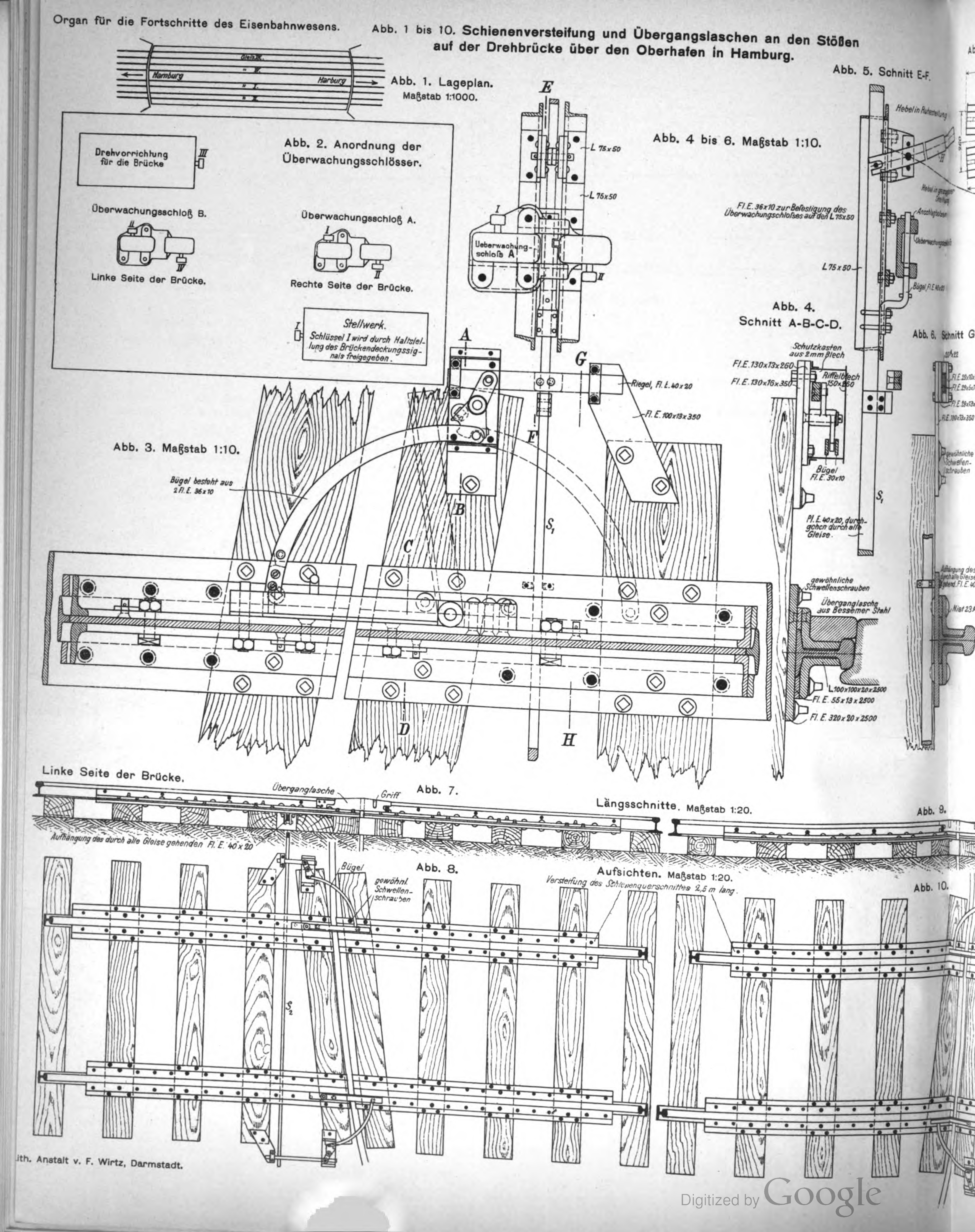


Abb. 8. Entseuchungs - Anlage mit außen liegendem Kesselhause. Maßstab 1:250.

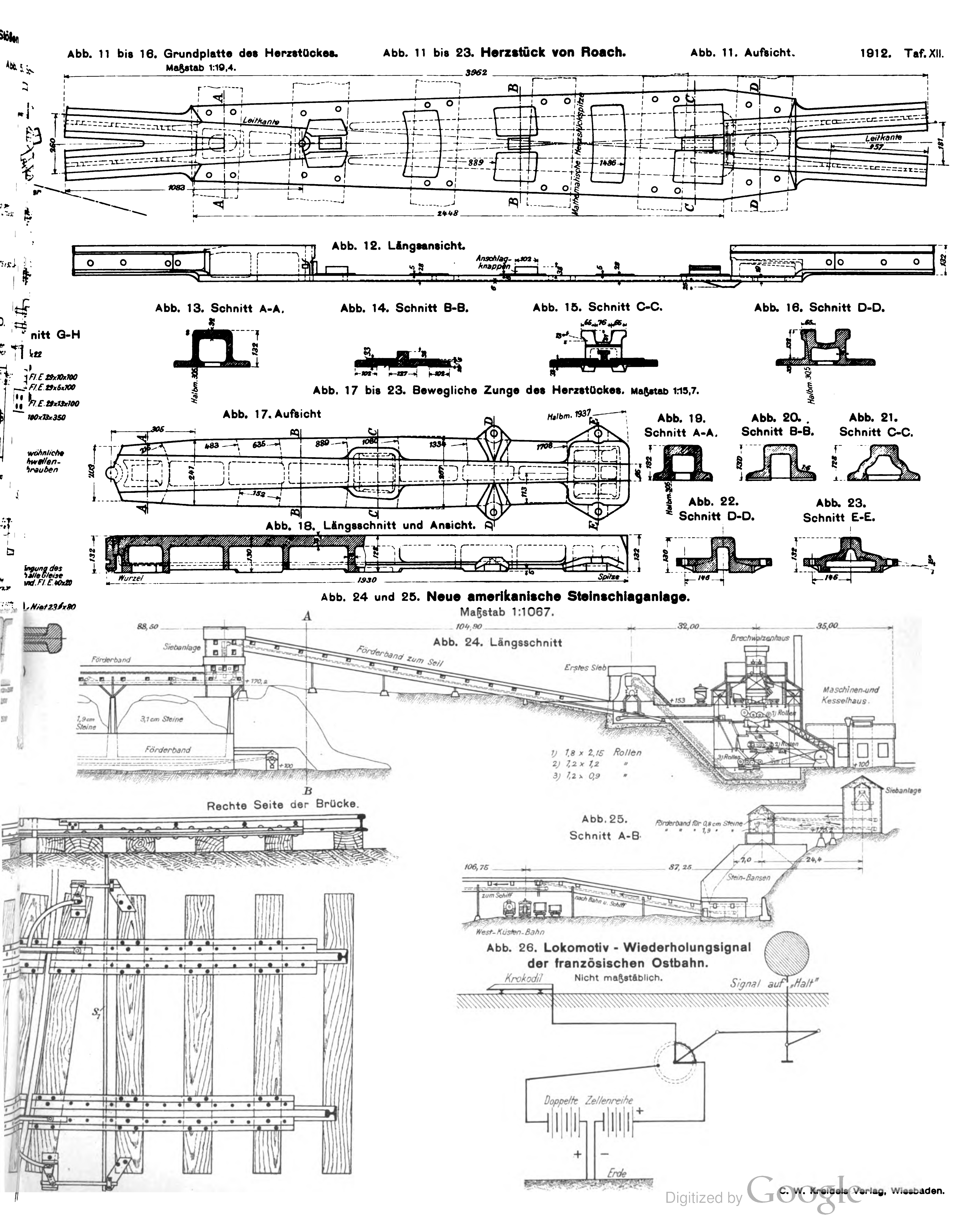


C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden

Abb. 1 bis 10. **Schienenversteifung und Übergangslaschen an den Stößen auf der Drehbrücke über den Oberhafen in Hamburg.**



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 6. **Lokomotiv-Dampframme für den Eisenbahnunterbau.**

Abb. 1 bis 3. Maßstab 1:100.

Abb. 4 bis 6. Maßstab 1:23.

Abb. 5. Verstellbare Achse.

Abb. 4. Verstellbare Achse.

Abb. 2. Kopfansicht.

Abb. 3. Grundriß des Triebwerkes.

Abb. 6. Achse verstellt.

Abb. 1. Seitenansicht.

Abb. 7 bis 11. **Sperrvorrichtung für feuerlose Lokomotiven.**

Nicht maßstäblich.

Abb. 7

Abb. 8.

Abb. 9.

Abb. 10.

Abb. 11.

Abb. 12 bis 15. **Ausführung eines Straßenbahntunnels in Brooklyn.**

Abb. 12. Herstellung des Einschnittes.

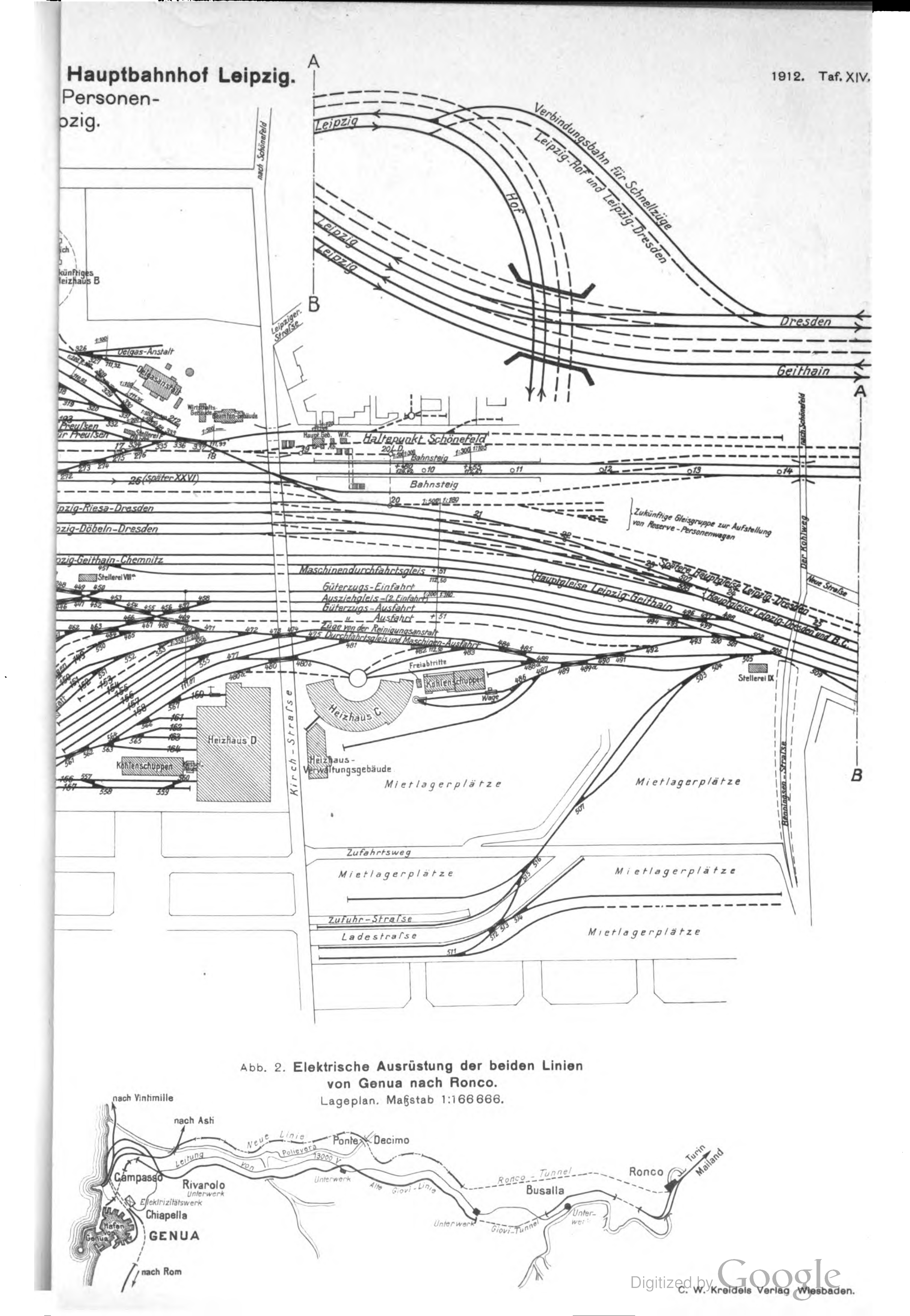
Maßstab 1:38.

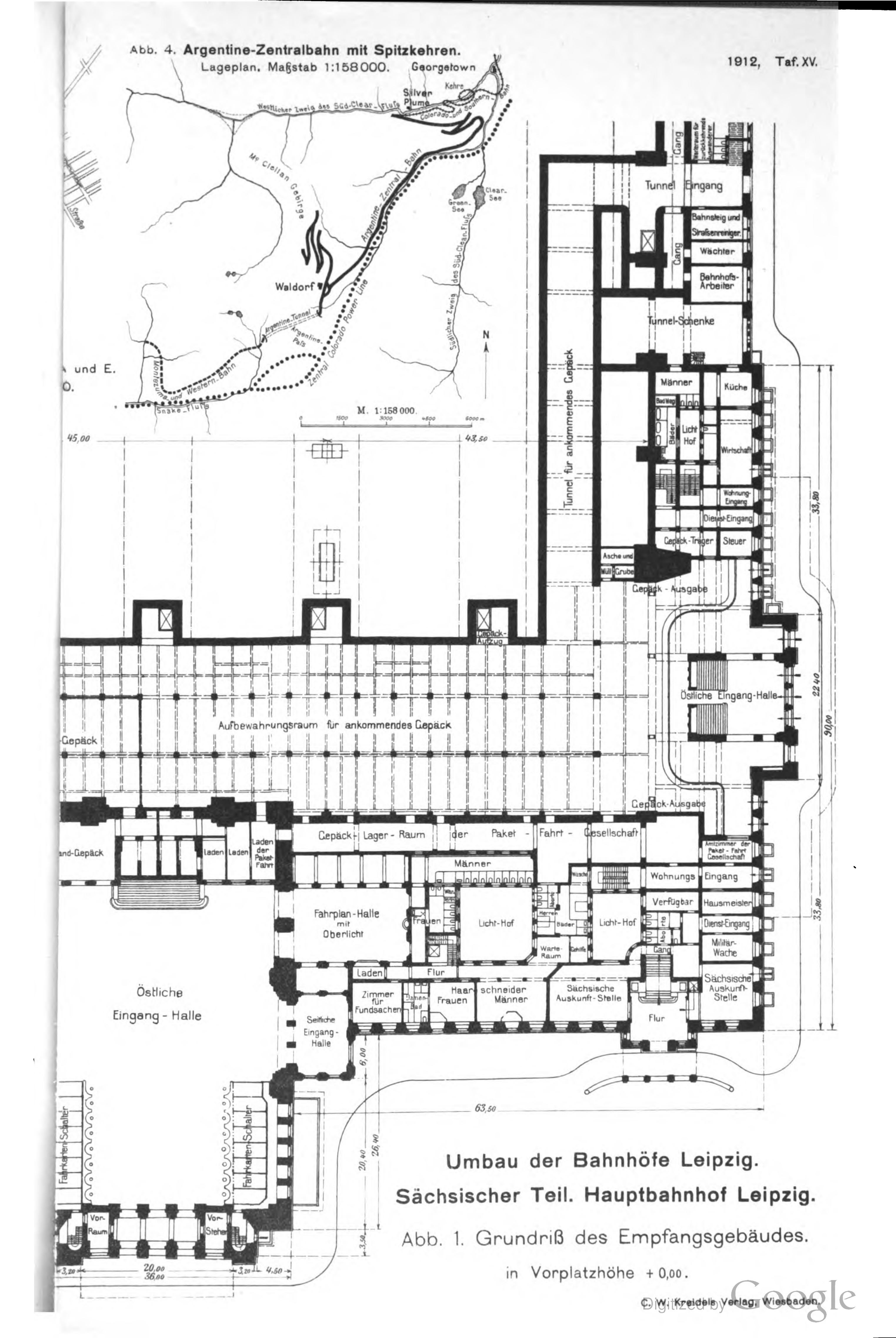
Abb. 13 bis 15. Stählerne Klappformen.

Abb. 13. Querschnitt.

Abb. 14. Grundriß.

Abb. 15. Rad-Gestell und Winde.


Hauptbahnhof Leipzig.
Personen-
pzig.
1912. Taf. XIV.
Verbindungsbahn für Schnellzüge
Leipzig-Hof und Leipzig-Dresden
Leipzig
Hof
Dresden
Geithain
Haltepunkt Schönefeld
Bahnsteig
Oelgas-Anstalt
Kirch-Straße
Heizhaus C
Heizhaus D
Kohlenschuppen
Heizhaus-Verwaltungsgebäude
Mietlagerplätze
Zufahrtsweg
Zufuhr-Straße
Ladestraße
Stellerei IX
Maschinendurchfahrtsgleis
Güterzugs-Einfahrt
Güterzugs-Ausfahrt
Spätere Hauptgleise Leipzig-Dresden
Hauptgleise Leipzig-Geithain
Zukünftige Gleisgruppe zur Aufstellung von Reserve-Personenwagen
Der Kohlweg
Leipziger-Straße
nach Schönefeld
Abb. 2. Elektrische Ausrüstung der beiden Linien von Genua nach Ronco.
Lageplan. Maßstab 1:166666.
nach Vintimille
nach Asti
Neue Linie
Pontedecimo
Campasso
Rivarolo
Unterwerk
Elektrizitätswerk
Chiapella
GENUA
Hafen von Genua
nach Rom
Leitung von 13000 V
Polcevera
Alte Giovi-Linie
Ronco-Tunnel
Ronco
Busalla
Giovi-Tunnel
Turin
Mailand
C. W. Kreidels Verlag Wiesbaden.



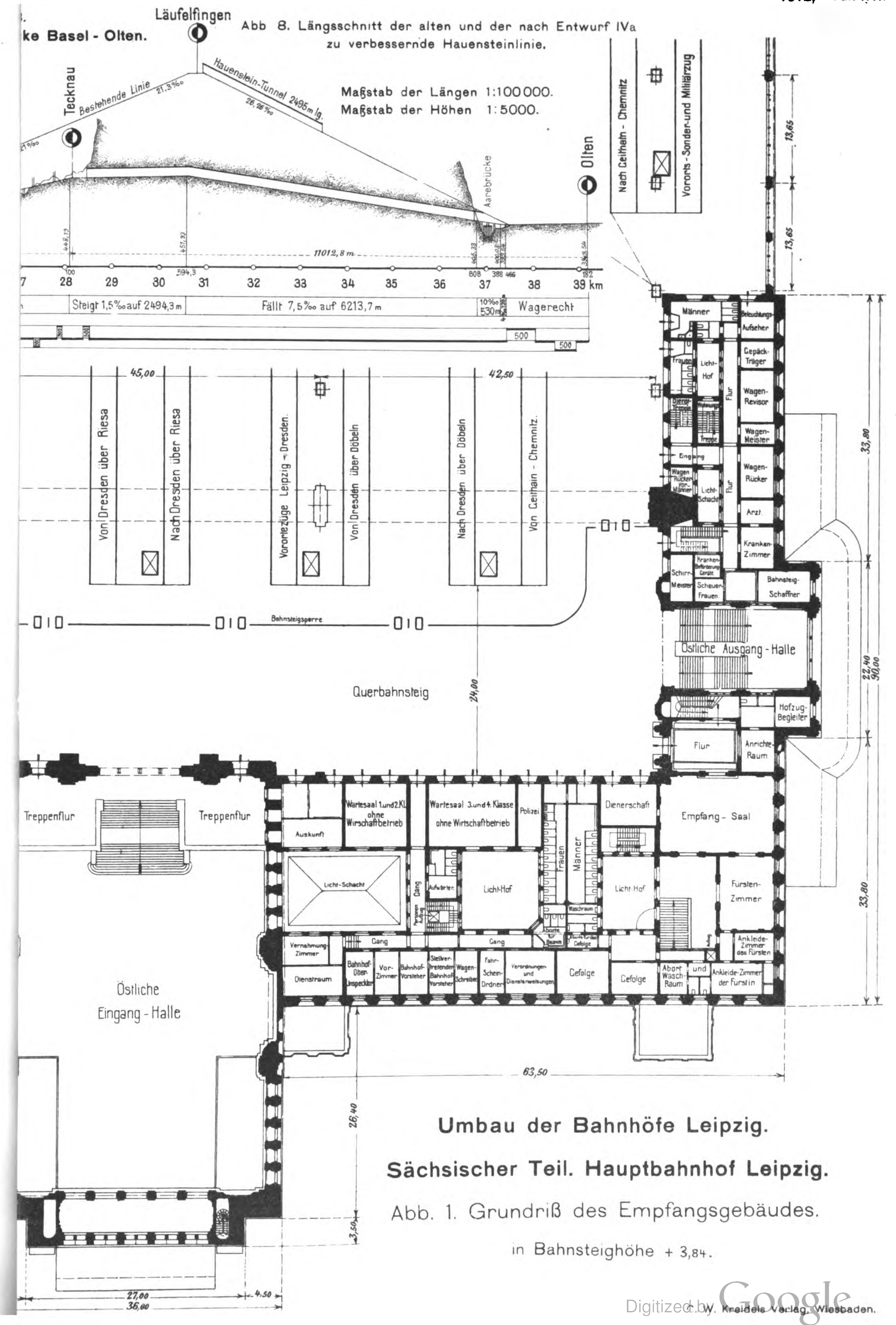
Umbau der Bahnhöfe Leipzig.

Sächsischer Teil. Hauptbahnhof Leipzig.

Abb. 1. Grundriß des Empfangsgebäudes.

in Vorplatzhöhe + 0,00.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.



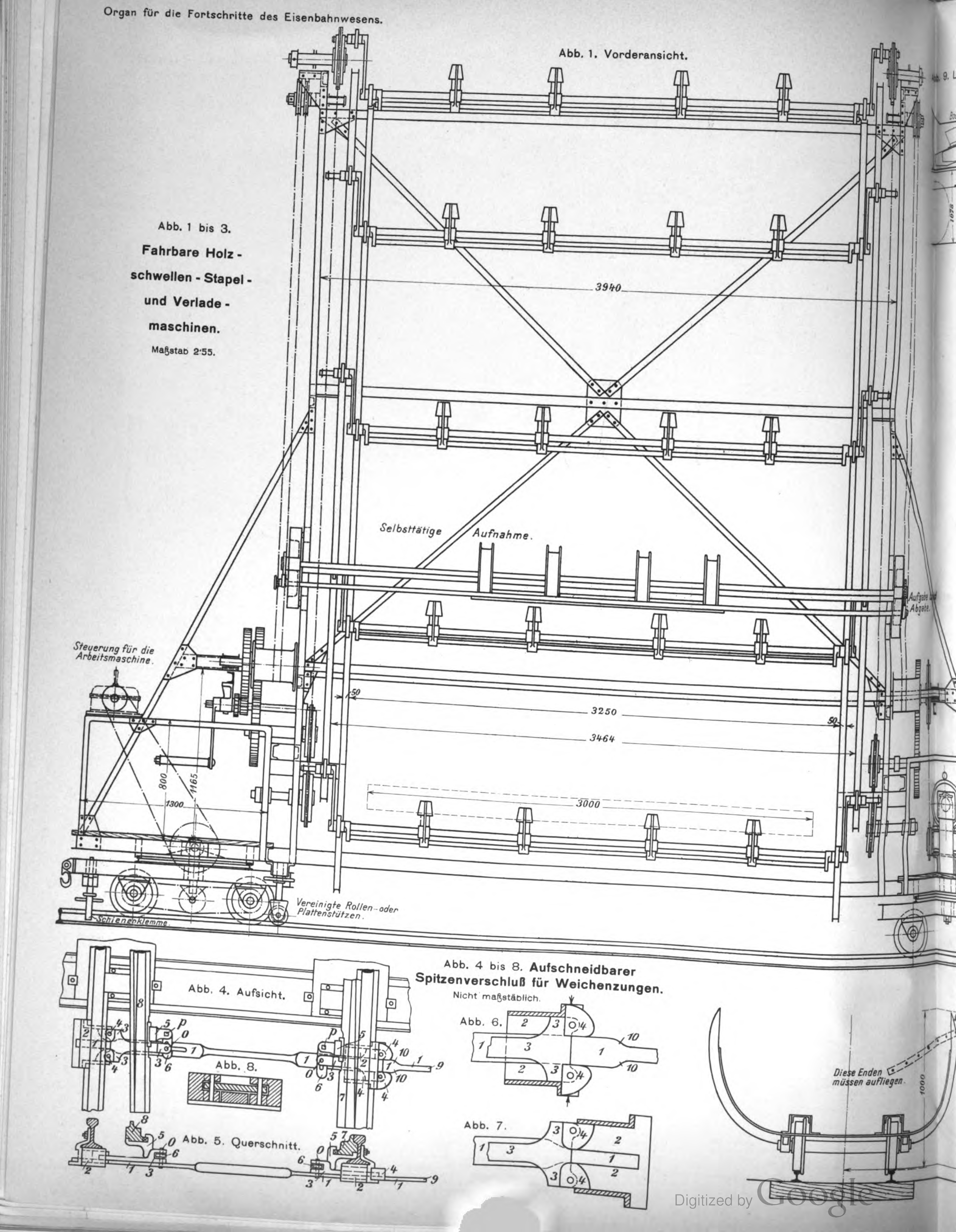
Umbau der Bahnhöfe Leipzig.

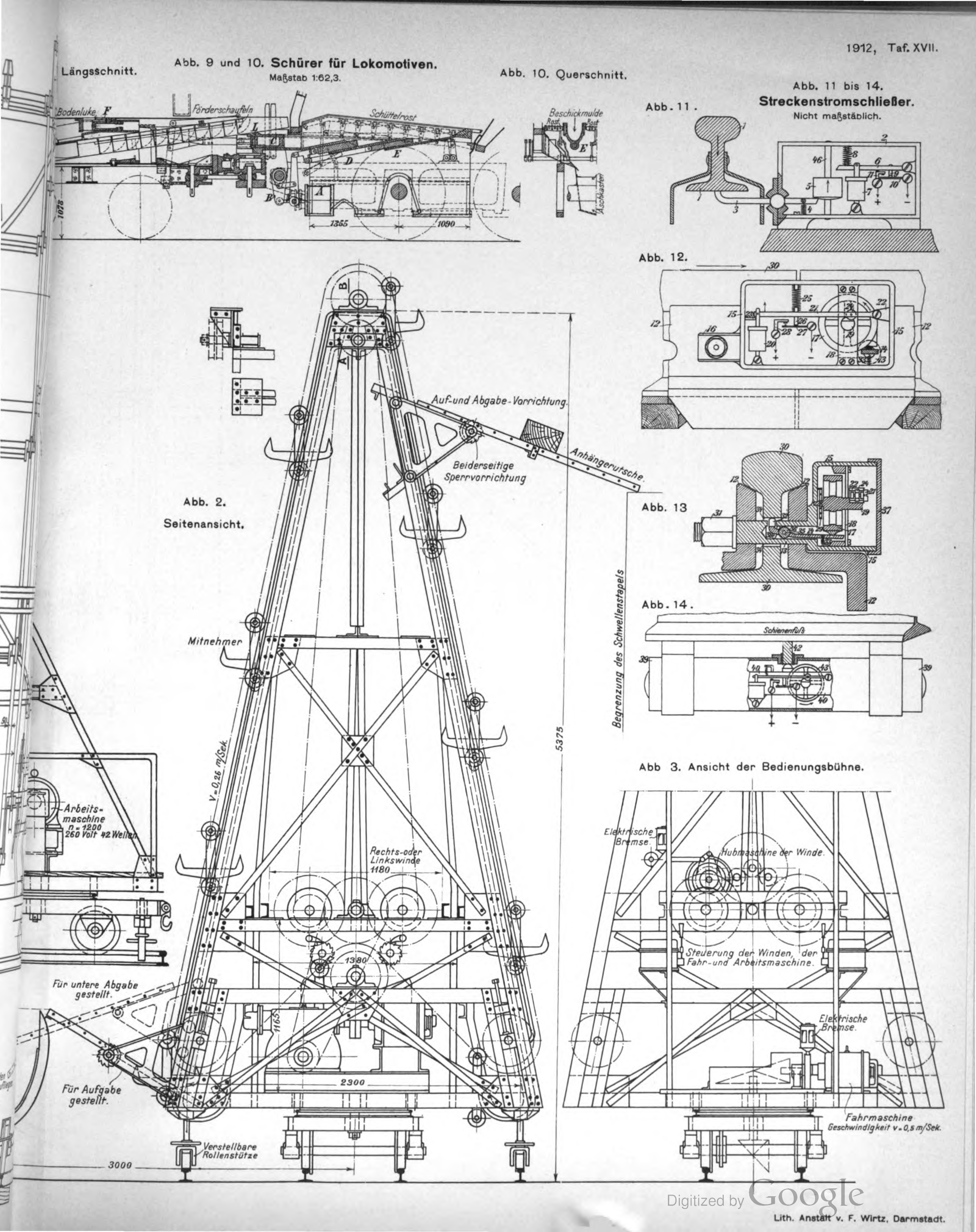
Sächsischer Teil. Hauptbahnhof Leipzig.

Abb. 1. Grundriß des Empfangsgebäudes.

in Bahnsteighöhe + 3,84.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.


Abb. 1. Vorderansicht.
Abb. 1 bis 3.
Fahrbare Holzschwellen-Stapel- und Verlademaschinen.
Maßstab 2:55.
3940
Selbsttätige Aufnahme.
Aufgabe und Abgabe.
Steuerung für die Arbeitsmaschine.
50
3250
50
3464
800
1165
1300
3000
Vereinigte Rollen- oder Plattenstützen.
Schienenklemme.
Abb. 4 bis 8. Aufschneidbarer Spitzenverschluß für Weichenzungen.
Nicht maßstäblich.
Abb. 4. Aufsicht.
Abb. 8.
Abb. 5. Querschnitt.
Abb. 6.
Abb. 7.
Diese Enden müssen aufliegen.
1000



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 1 und 2.
D - Kranlokomotive.
Maßstab 1:44.

Abb. 1.
Längsschnitt und Ansicht.

Abb. 4 bis 6. **Selbsttätige Kuppelung mit durch Verschieben der Zugstange sich öffnenden oder schließenden Haken.**
Nicht maßstäblich.

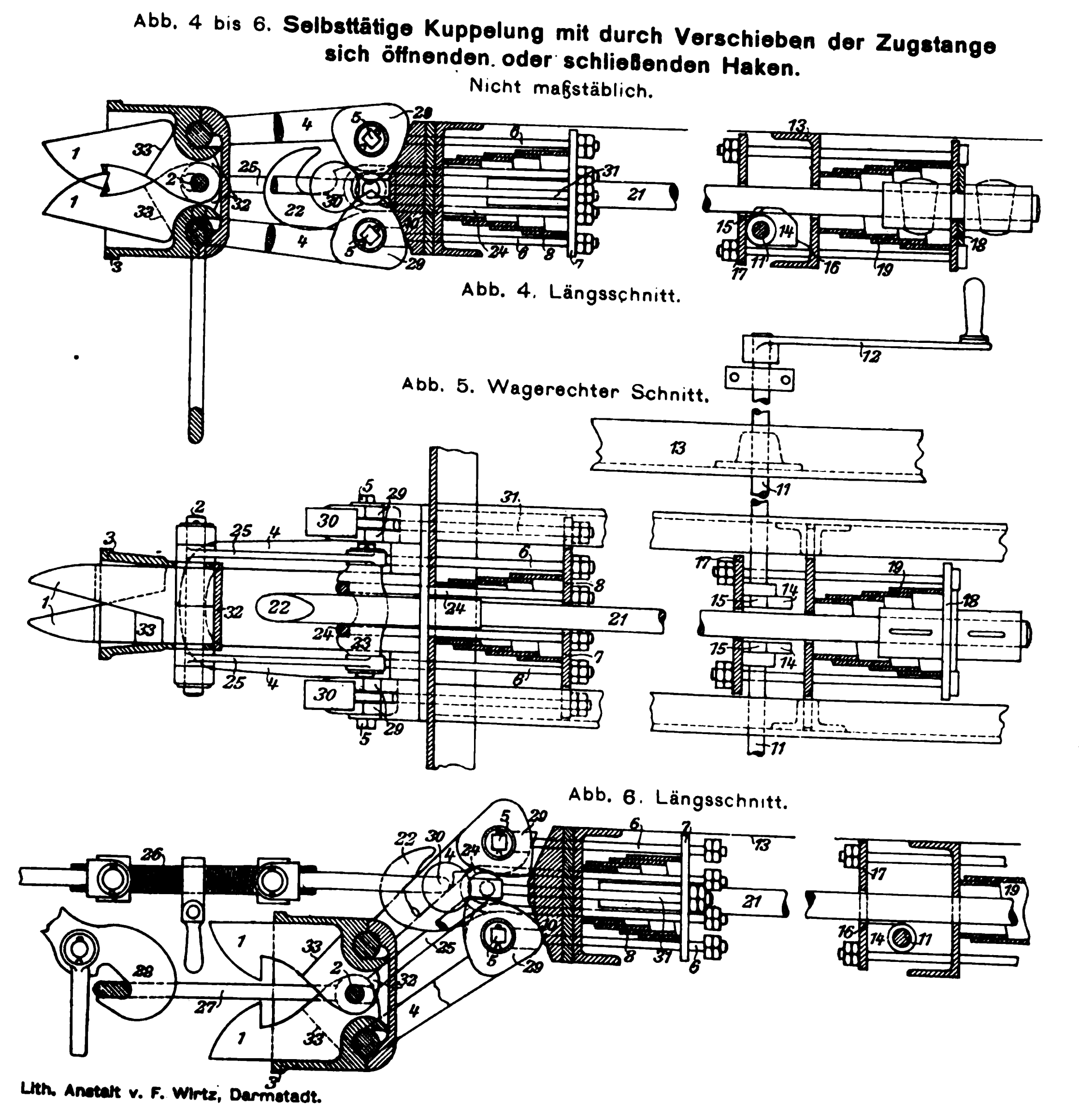


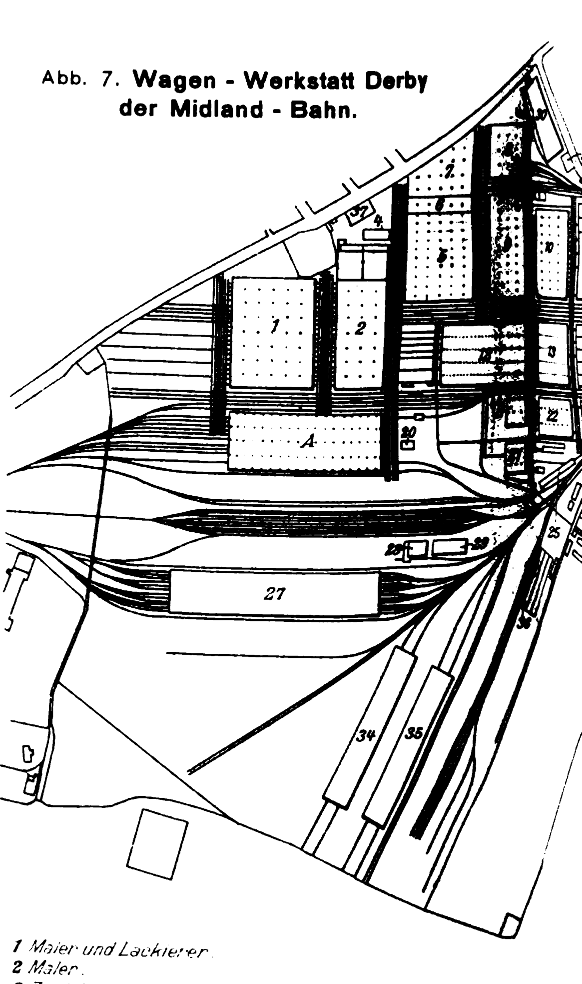
Abb. 4. Längsschnitt.

Abb. 5. Wagerechter Schnitt.

Abb. 6. Längsschnitt.

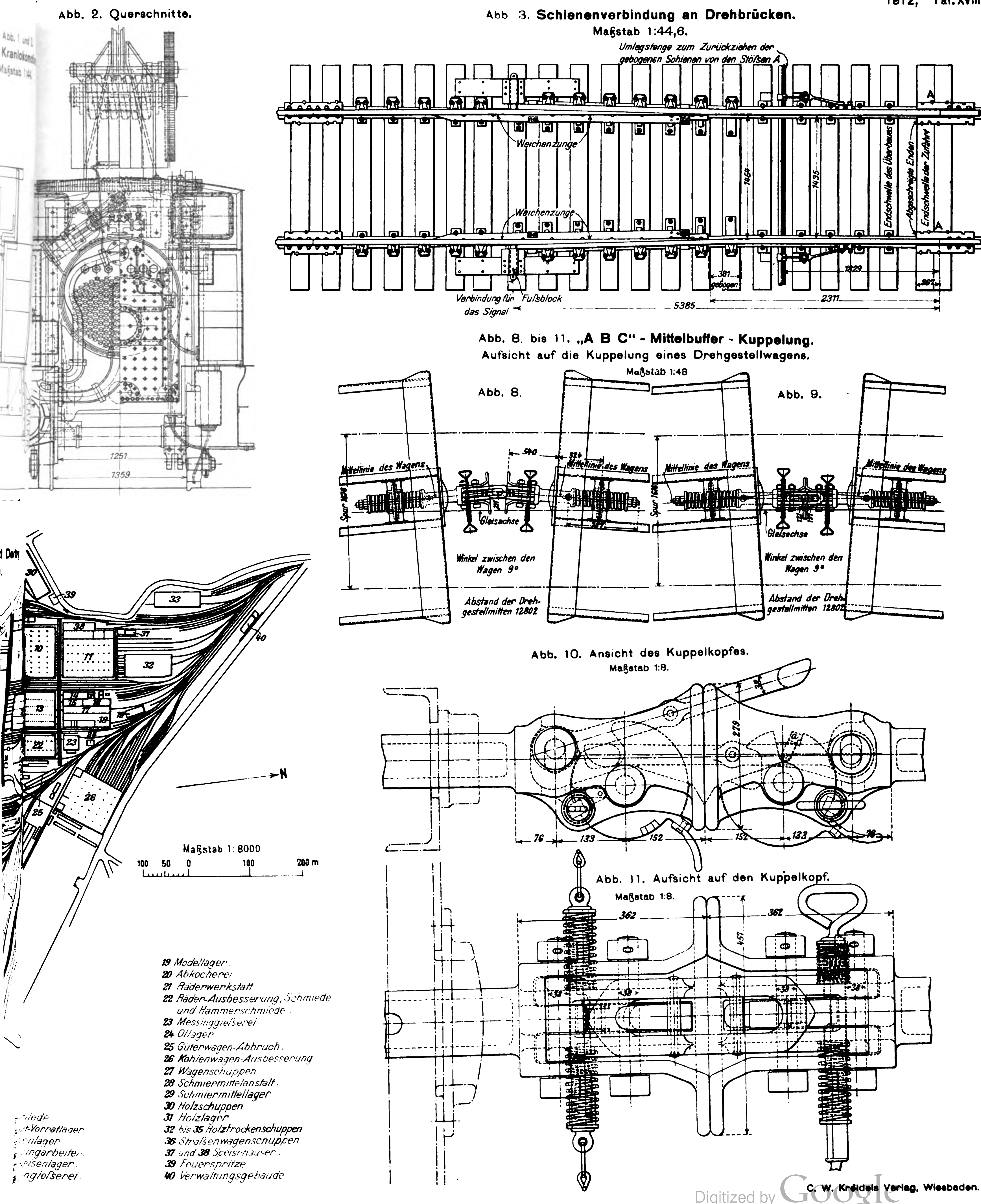
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 7. **Wagen - Werkstatt Derby der Midland - Bahn.**



1 Maler und Lackierer.
2 Maler.
3 Zurichtewerkstatt.
4 Roßhaar-Zupfmaschine
5 Wagen-Ausbesserung
6 Tischler und Polierer.
7 und 8 Werkstätten für das Abheben der Wagenkasten.
9 Wagenbau
10 Güterwagenbau.
11 Säge und Holzbearbeitung
12 Ausrüstung, Maschinen und Räderdreherei.

13 Schr
14 Hau
15 Bolz
16 Mess
17 Stab
18 Eise



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. Meßtisch-Aufnahme von Felssturz-Gelände in der Biaschina.
Maßstab 1:500.



Abb. 2. Musterblatt für die Bearb... auf einem Flurkar...

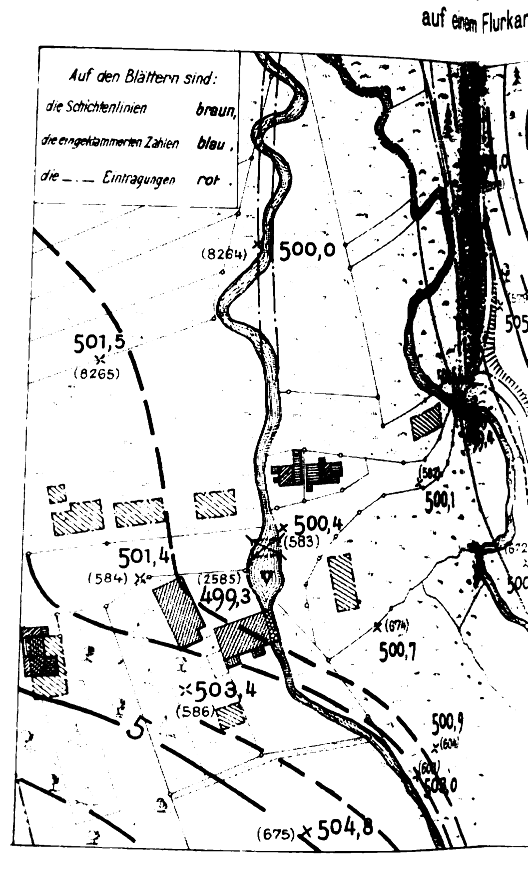


Abb. 3. Umdruck der Schichtenlinien und Höhenzahlen au...
Bemerkung: Die Blätter sind in 1:2500 gezeichnet. Die ...
und eingeklammerten Höhenzahlen sind bra...

Spittel

Bühle

Bergstöffel

Abb. 6. Selbsttätige Zahnstangenweiche.
Schaltübersicht.

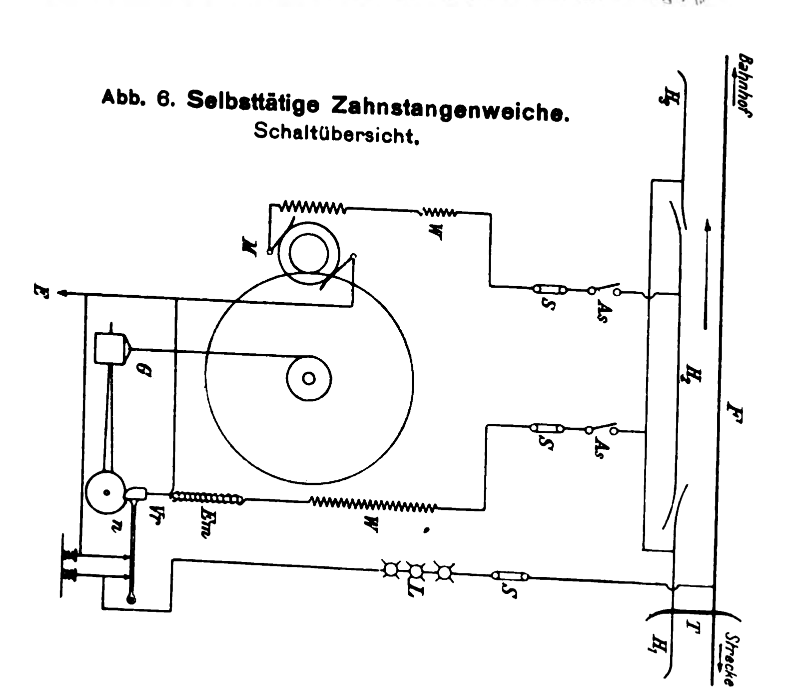
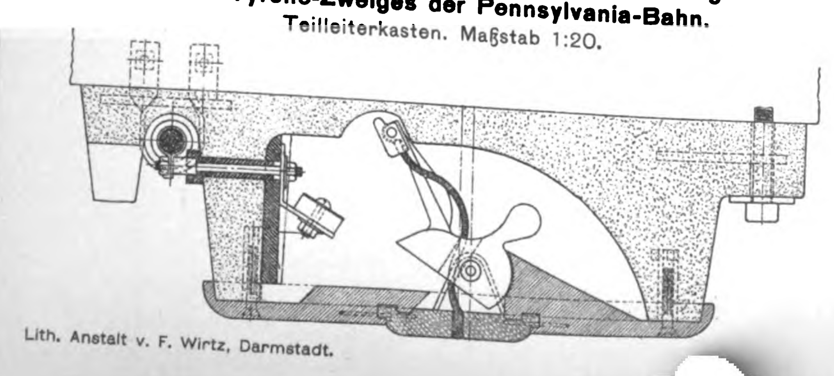
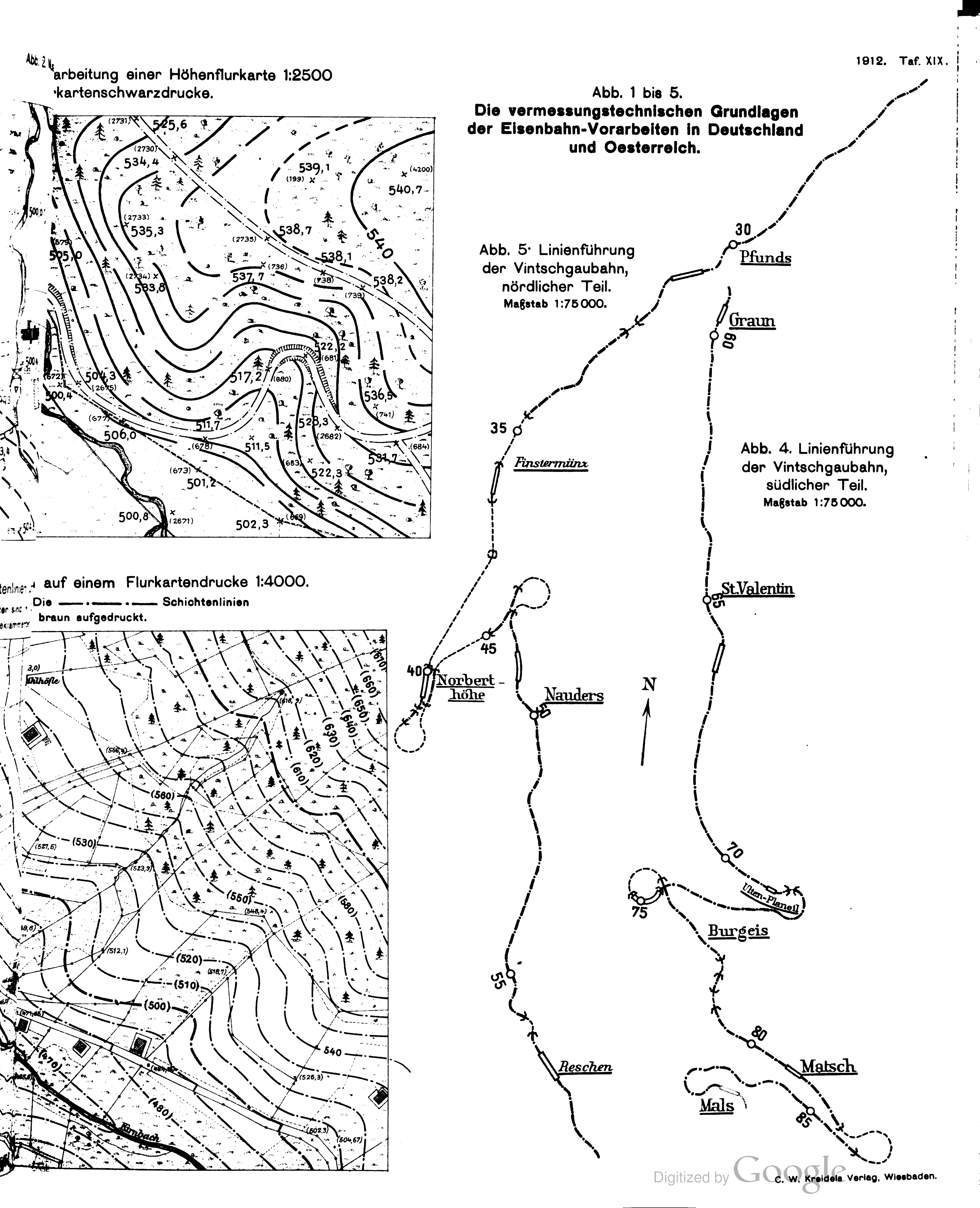


Abb 7. Teilleiter-Stromzuführung des Lewisburg- und Tyrone-Zweiges der Pennsylvania-Bahn.
Teilleiterkasten. Maßstab 1:20.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



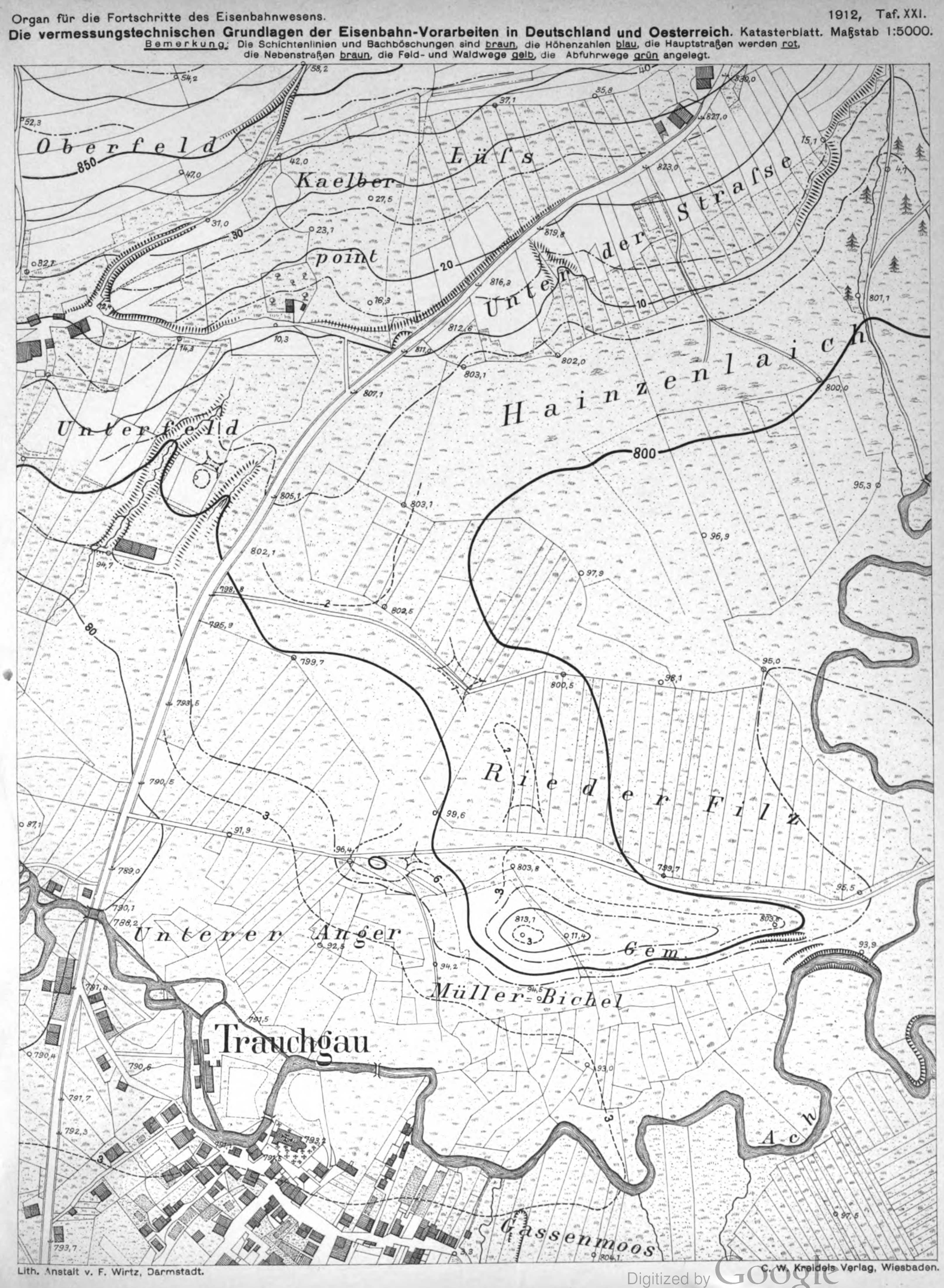
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Ausschnitt aus Sektion 177 Kißlegg 1:25000.

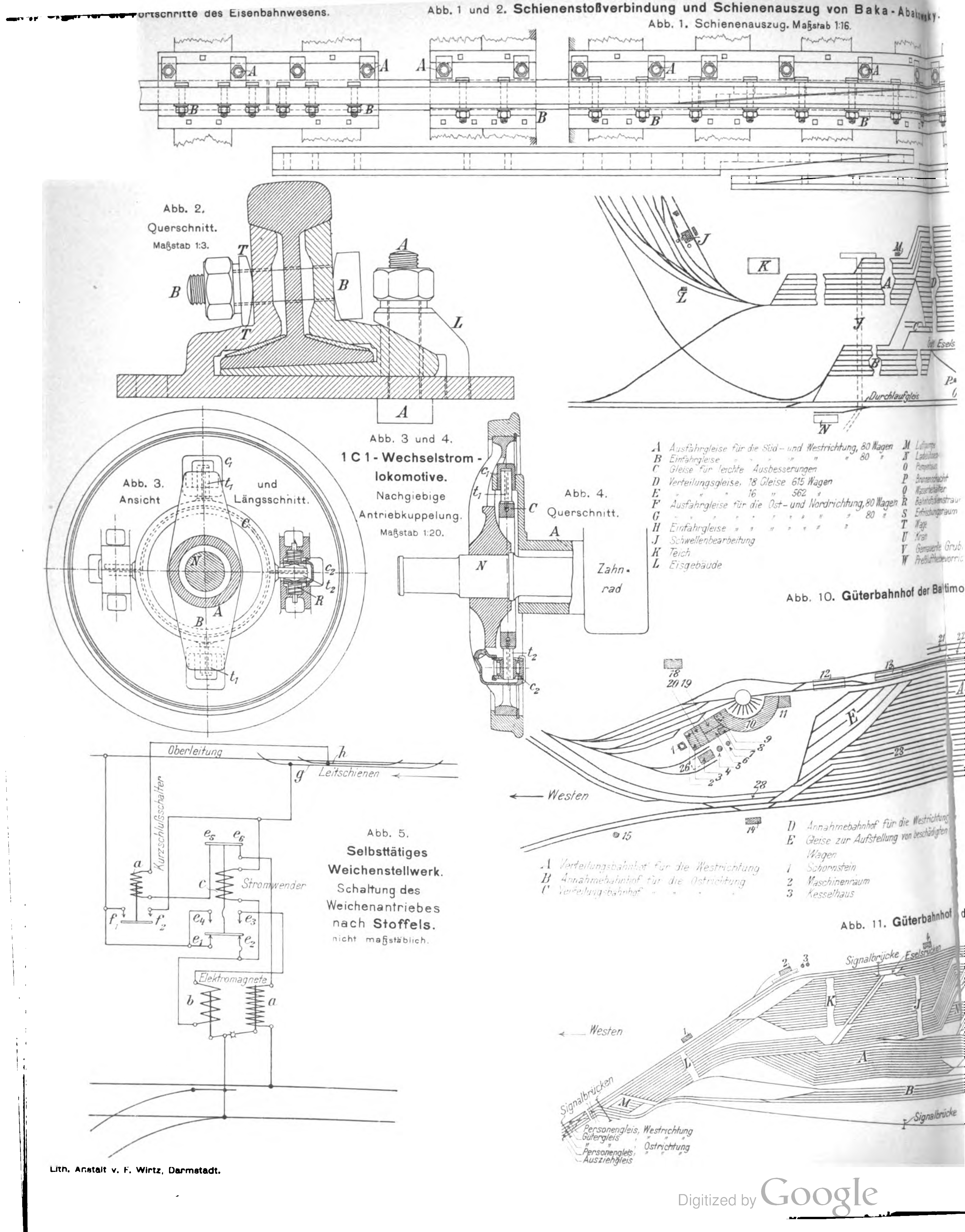


Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahn-Vorarbeiten in Deutschland und Oesterreich. Katasterblatt. Maßstab 1:5000.

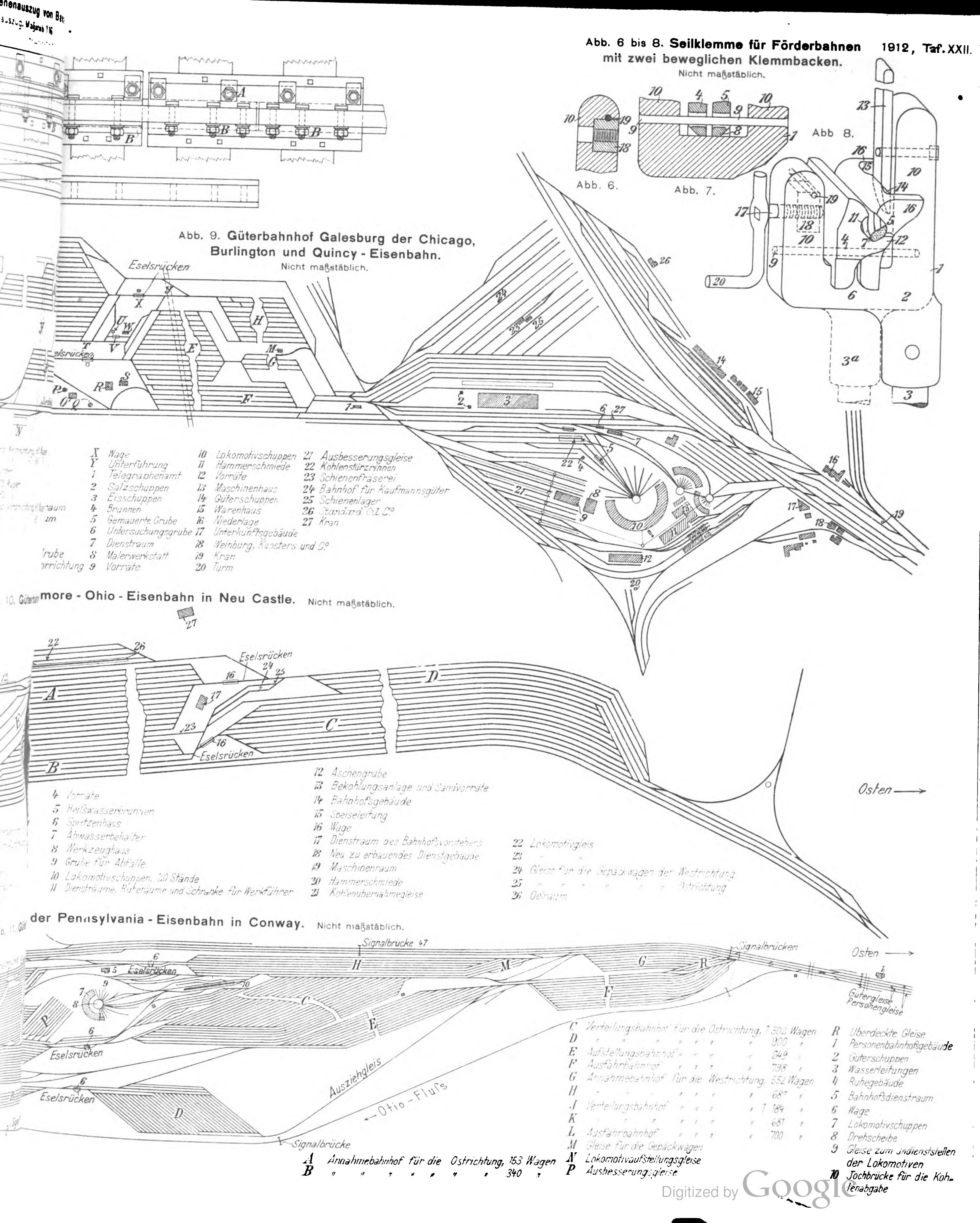
Bemerkung: Die Schichtenlinien und Bachböschungen sind braun, die Höhenzahlen blau, die Hauptstraßen werden rot, die Nebenstraßen braun, die Feld- und Waldwege gelb, die Abfuhrwege grün angelegt.



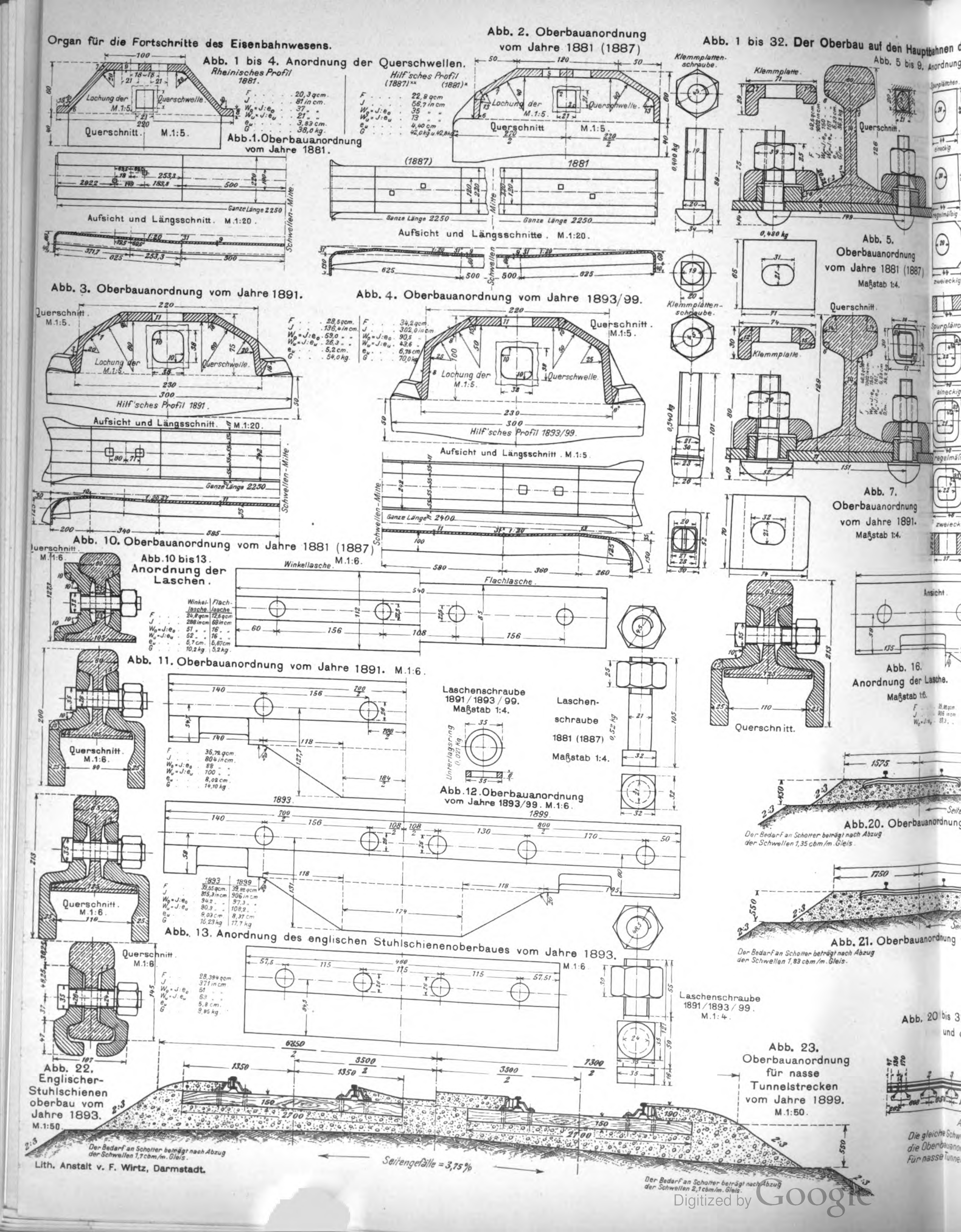
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



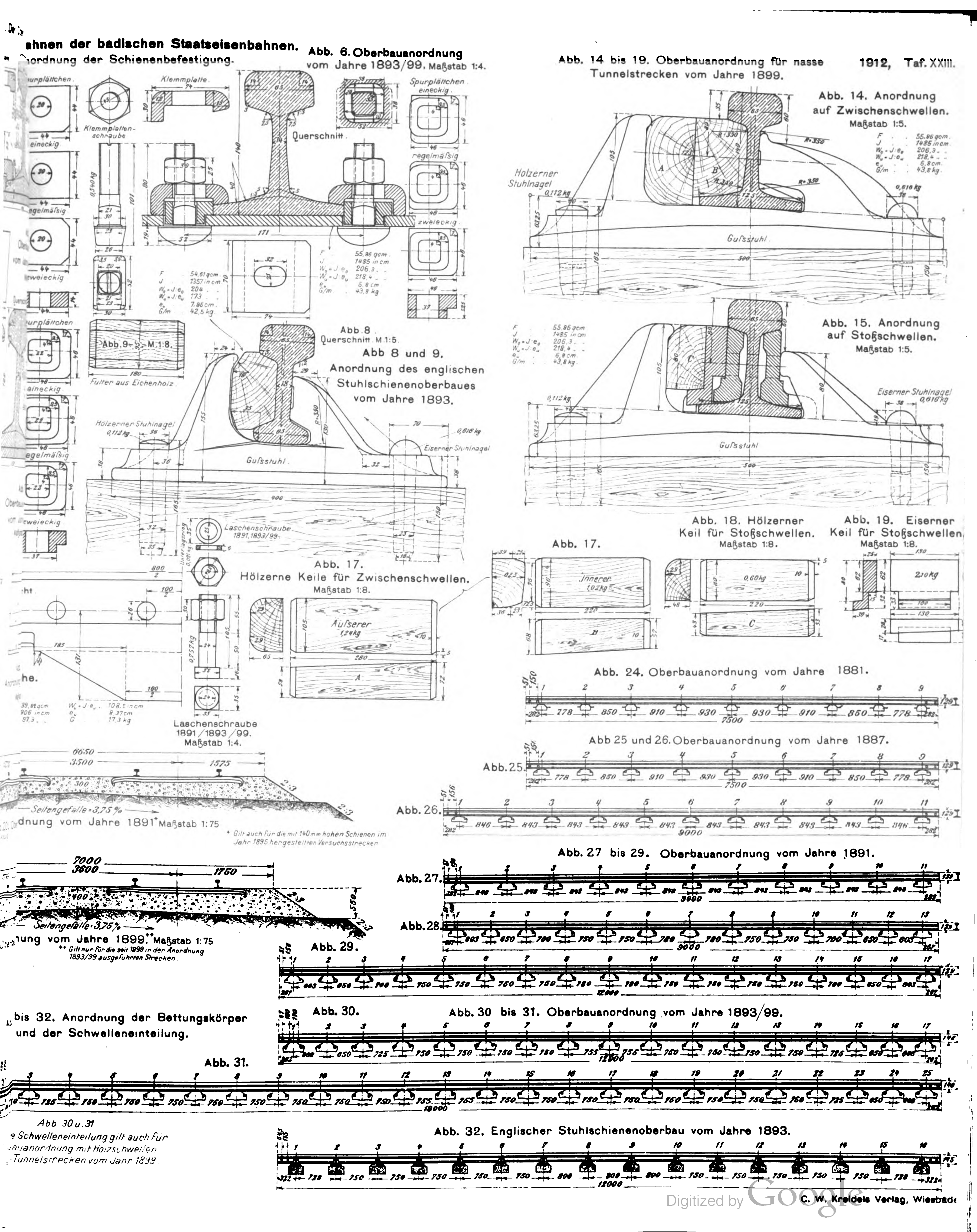
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



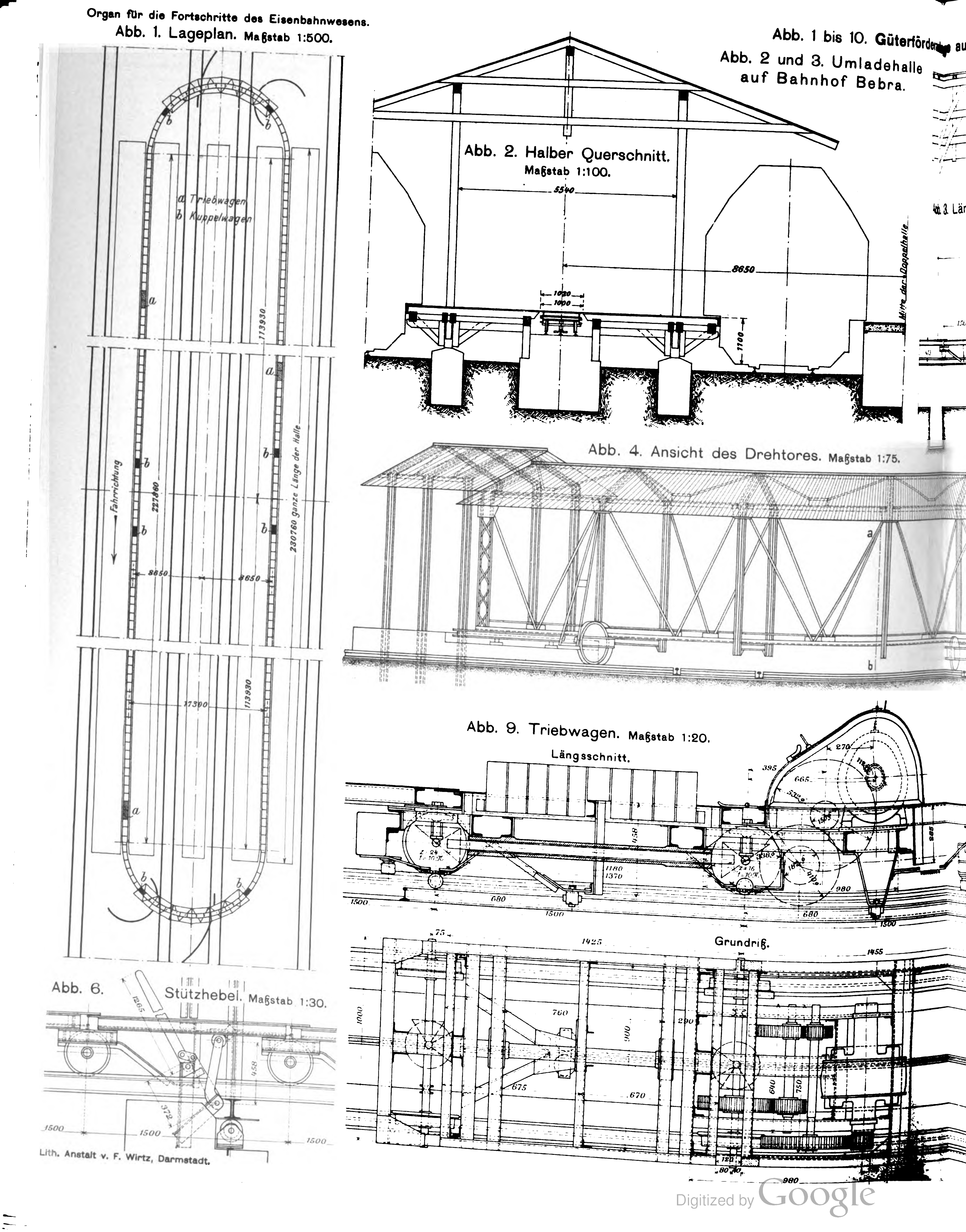
1912, Taf. XXII.
Abb. 6 bis 8. Seilklemme für Förderbahnen mit zwei beweglichen Klemmbacken.
Nicht maßstäblich.
Abb. 6.
Abb. 7.
Abb 8.
Abb. 9. Güterbahnhof Galesburg der Chicago, Burlington und Quincy - Eisenbahn.
Nicht maßstäblich.
Eselsrücken
X Wage
Y Unterführung
1 Telegraphenamt
2 Salzschuppen
3 Eisschuppen
4 Brunnen
5 Gemauerte Grube
6 Untersuchungsgrube
7 Dienstraum
8 Malerwerkstatt
9 Vorräte
10 Lokomotivschuppen
11 Hammerschmiede
12 Vorräte
13 Maschinenhaus
14 Güterschuppen
15 Warenhaus
16 Niederlage
17 Unterkunftsgebäude
18 Weinburg, Kunsters und Co
19 Kran
20 Turm
21 Ausbesserungsgleise
22 Kohlenstürzrinnen
23 Schienenfräserei
24 Bahnhof für Kaufmannsgüter
25 Schienenlager
26 Standard Oil Co
27 Kran
more - Ohio - Eisenbahn in Neu Castle. Nicht maßstäblich.
Eselsrücken
Osten
4 Vorräte
5 Heißwasserbrunnen
6 Spritzenhaus
7 Abwasserbehälter
8 Werkzeughaus
9 Grube für Abfälle
10 Lokomotivschuppen, 20 Stände
11 Diensträume, Ruheräume und Schränke für Werkführer
12 Aschengrube
13 Bekohlungsanlage und Sandvorräte
14 Bahnhofsgebäude
15 Speiseleitung
16 Wage
17 Dienstraum des Bahnhofsvorstehers
18 Neu zu erbauendes Dienstgebäude
19 Maschinenraum
20 Hammerschmiede
21 Kohlenübernahmegleise
22 Lokomotivgleis
23 " "
24 Gleise für die Gepäckwagen der Westrichtung
25 " " " " " " Ostrichtung
26 Oelraum
der Pennsylvania - Eisenbahn in Conway. Nicht maßstäblich.
Signalbrücke 47
Signalbrücken
Osten
Eselsrücken
Auszielgleis
Otio-Fluß
Signalbrücke
Gütergleise
Personengleise
A Annahmebahnhof für die Ostrichtung, 153 Wagen
B " " " " " 340 "
C Verteilungsbahnhof für die Ostrichtung, 1302 Wagen
D " " " " 900 "
E Aufstellungsbahnhof " " 649 "
F Ausfahrbahnhof " " 798 "
G Annahmebahnhof für die Westrichtung, 552 Wagen
H " " " " 687 "
J Verteilungsbahnhof " " 1184 "
K " " " " 681 "
L Ausfahrbahnhof " " 700 "
M Gleise für die Gepäckwagen
N Lokomotivaufstellungsgleise
P Ausbesserungsgleise
R Überdeckte Gleise
1 Personenbahnhofsgebäude
2 Güterschuppen
3 Wasserleitungen
4 Ruhegebäude
5 Bahnhofsdienstraum
6 Wage
7 Lokomotivschuppen
8 Drehscheibe
9 Gleise zum Indienststellen der Lokomotiven
10 Jochbrücke für die Kohlenabgabe



Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Abb. 1 bis 32. Der Oberbau auf den Hauptbahnen
Abb. 1 bis 4. Anordnung der Querschwellen.
Rheinisches Profil 1881.
Hilf'sches Profil (1887)** (1881)*
Lochung der Querschwelle. M.1:5.
Querschnitt. M.1:5.
Abb. 1. Oberbauanordnung vom Jahre 1881.
Aufsicht und Längsschnitt. M.1:20.
Schwellen-Mitte
Ganze Länge 2250
Abb. 2. Oberbauanordnung vom Jahre 1881 (1887)
Aufsicht und Längsschnitte. M.1:20.
Klemmplatten-schraube.
Klemmplatte.
Querschnitt.
Abb. 5 bis 9. Anordnung
Abb. 5. Oberbauanordnung vom Jahre 1881 (1887) Maßstab 1:4.
Abb. 3. Oberbauanordnung vom Jahre 1891.
Hilf'sches Profil 1891.
Aufsicht und Längsschnitt. M.1:20.
Ganze Länge 2250
Abb. 4. Oberbauanordnung vom Jahre 1893/99.
Hilf'sches Profil 1893/99.
Aufsicht und Längsschnitt. M.1:5.
Ganze Länge 2400
Abb. 7. Oberbauanordnung vom Jahre 1891. Maßstab 1:4.
Abb. 10. Oberbauanordnung vom Jahre 1881 (1887) M.1:6.
Abb. 10 bis 13. Anordnung der Laschen.
Winkellasche.
Flachlasche.
Winkel-lasche. Flach-lasche.
Abb. 11. Oberbauanordnung vom Jahre 1891. M.1:6.
Laschenschraube 1891/1893/99. Maßstab 1:4.
Laschen-schraube 1881 (1887) Maßstab 1:4.
Unterlagsring 0,027 kg.
Abb. 12. Oberbauanordnung vom Jahre 1893/99. M.1:6.
Abb. 13. Anordnung des englischen Stuhlschienenoberbaues vom Jahre 1893.
Laschenschraube 1891/1893/99. M.1:4.
Abb. 16. Anordnung der Lasche. Maßstab 1:6.
Ansicht.
Abb. 20. Oberbauanordnung
Der Bedarf an Schotter beträgt nach Abzug der Schwellen 1,35 cbm/m. Gleis.
Abb. 21. Oberbauanordnung
Der Bedarf an Schotter beträgt nach Abzug der Schwellen 1,83 cbm/m. Gleis.
Abb. 20 bis 3
Abb. 22. Englischer-Stuhlschienen oberbau vom Jahre 1893. M.1:50.
Der Bedarf an Schotter beträgt nach Abzug der Schwellen 1,7 cbm/m. Gleis.
Seitengefälle = 3,75 %
Abb. 23. Oberbauanordnung für nasse Tunnelstrecken vom Jahre 1899. M.1:50.
Der Bedarf an Schotter beträgt nach Abzug der Schwellen 2,1 cbm/m. Gleis.
Die gleiche Schw... die Oberbauano... Für nasse Tunne...
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



ahnen der badischen Staatseisenbahnen.
Anordnung der Schienenbefestigung.
Abb. 6. Oberbauanordnung vom Jahre 1893/99. Maßstab 1:4.
Klemmplatte
Klemmplattenschraube
Querschnitt
Spurplättchen eineckig
regelmäßig
zweieckig
Abb. 8 Querschnitt M.1:5
Abb 8 und 9.
Anordnung des englischen Stuhlschienenoberbaues vom Jahre 1893.
Abb. 9 M.1:8.
Futter aus Eichenholz
Hölzerner Stuhlnagel
Eiserner Stuhlnagel
Gußstuhl
Laschenschraube 1891,1893/99
Abb. 17.
Hölzerne Keile für Zwischenschwellen. Maßstab 1:8.
Äußerer 1,24kg
Laschenschraube 1891/1893/99. Maßstab 1:4.
Abb. 14 bis 19. Oberbauanordnung für nasse Tunnelstrecken vom Jahre 1899.
1912, Taf. XXIII.
Abb. 14. Anordnung auf Zwischenschwellen. Maßstab 1:5.
Abb. 15. Anordnung auf Stoßschwellen. Maßstab 1:5.
Abb. 17.
Innerer 1,02kg
Abb. 18. Hölzerner Keil für Stoßschwellen. Maßstab 1:8.
Abb. 19. Eiserner Keil für Stoßschwellen. Maßstab 1:8.
Abb. 24. Oberbauanordnung vom Jahre 1881.
Abb 25 und 26. Oberbauanordnung vom Jahre 1887.
Abb. 25.
Abb. 26.
Seitengefälle 3,75%
Anordnung vom Jahre 1891* Maßstab 1:75
* Gilt auch für die mit 140mm hohen Schienen im Jahr 1895 hergestellten Versuchsstrecken
Abb. 27 bis 29. Oberbauanordnung vom Jahre 1891.
Abb. 27.
Abb. 28.
Abb. 29.
Anordnung vom Jahre 1899.** Maßstab 1:75
** Gilt nur für die seit 1899 in der Anordnung 1893/99 ausgeführten Strecken
bis 32. Anordnung der Bettungskörper und der Schwelleneinteilung.
Abb. 30.
Abb. 30 bis 31. Oberbauanordnung vom Jahre 1893/99.
Abb. 31.
Abb 30 u. 31
Schwelleneinteilung gilt auch für Oberbauanordnung mit Holzschwellen Tunnelstrecken vom Jahr 1899
Abb. 32. Englischer Stuhlschienenoberbau vom Jahre 1893.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden


Abb. 1. Lageplan. Maßstab 1:500.
Abb. 1 bis 10. Güterförder... au
Abb. 2 und 3. Umladehalle auf Bahnhof Bebra.
Abb. 2. Halber Querschnitt. Maßstab 1:100.
a Triebwagen
b Kuppelwagen
Fahrrichtung
230760 ganze Länge der Halle
Mitte der Doppelhalle
Abb. 4. Ansicht des Drehtores. Maßstab 1:75.
Abb. 9. Triebwagen. Maßstab 1:20.
Längsschnitt.
Grundriß.
Abb. 6. Stützhebel. Maßstab 1:30.
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

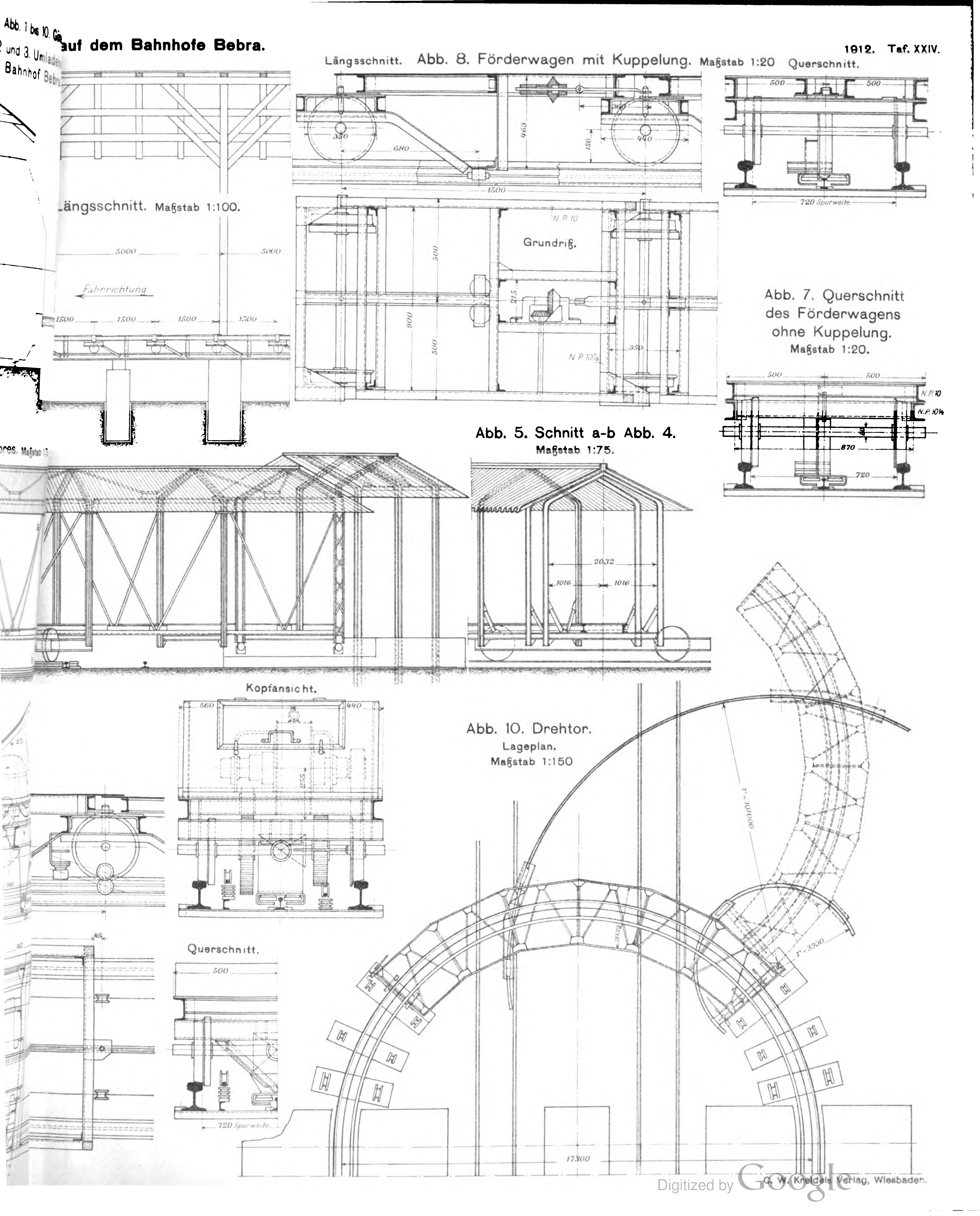
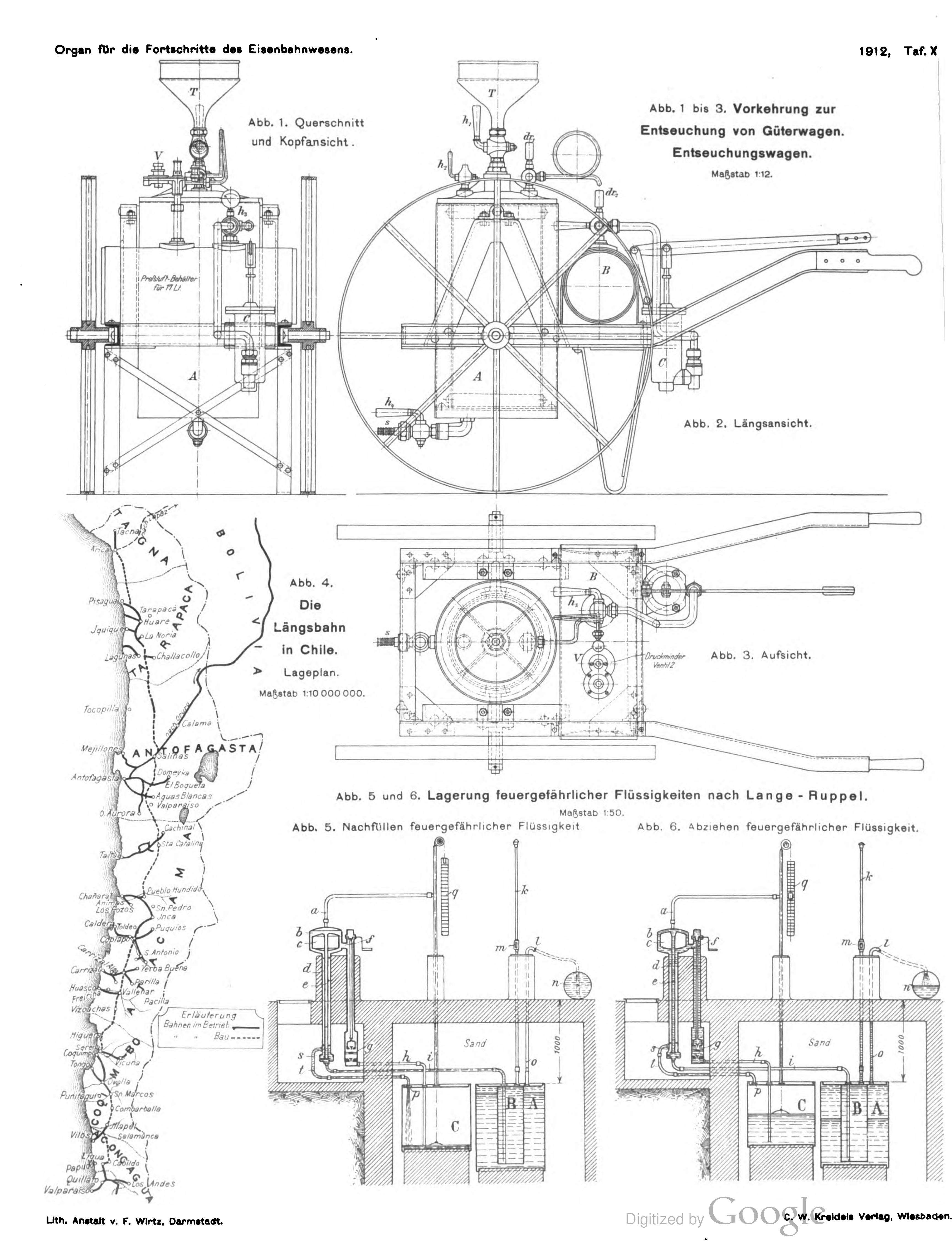
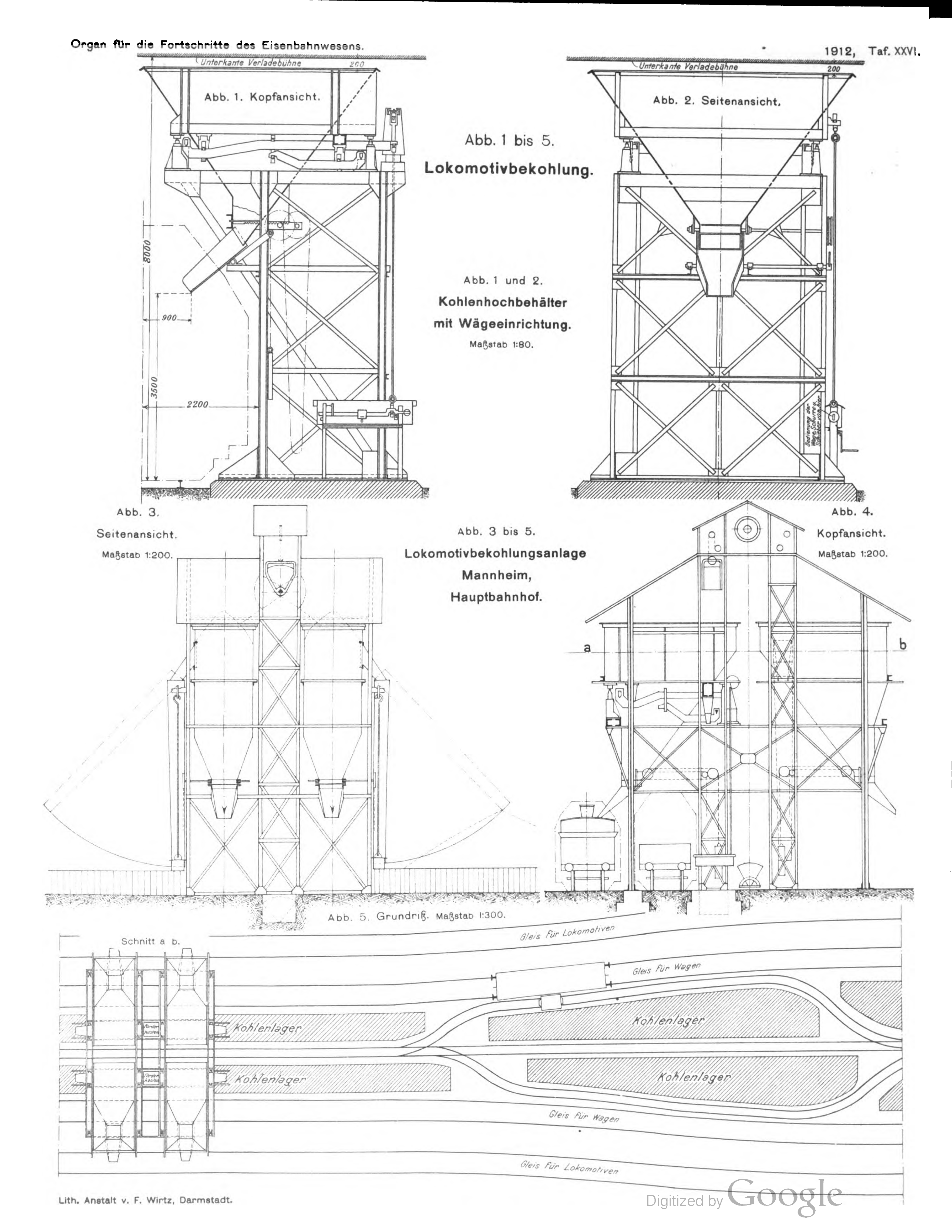


Abb. 1 bis 10. Gü
2 und 3. Umlade
Bahnhof Bebra
auf dem Bahnhofe Bebra.
1912. Taf. XXIV.
Längsschnitt. Abb. 8. Förderwagen mit Kuppelung. Maßstab 1:20 Querschnitt.
Längsschnitt. Maßstab 1:100.
Fahrrichtung
Grundriß.
Abb. 7. Querschnitt des Förderwagens ohne Kuppelung. Maßstab 1:20.
Abb. 5. Schnitt a-b Abb. 4. Maßstab 1:75.
720 Spurweite
Kopfansicht.
Abb. 10. Drehtor. Lageplan. Maßstab 1:150
Querschnitt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 1 bis 6, 8 und 9. **Das Eisenbahnverkehrswesen auf**

Abb. 3 bis 5. **2 C. IV. T. Γ. S.-Lokomotive der preußisch**

Maßstab 1:40.

Abb. 3. Längsschnitt.

1383 846 2155

1380 1810 140 850 4900 700 1100 1980

1400 2600 2100 1200 9100 12000 2200

Abb. 4. Grundriß.

1240

Abb. 6. **Menner-Rost der Maschinenbauanstalt Eßlingen.**

Maßstab 1:40.

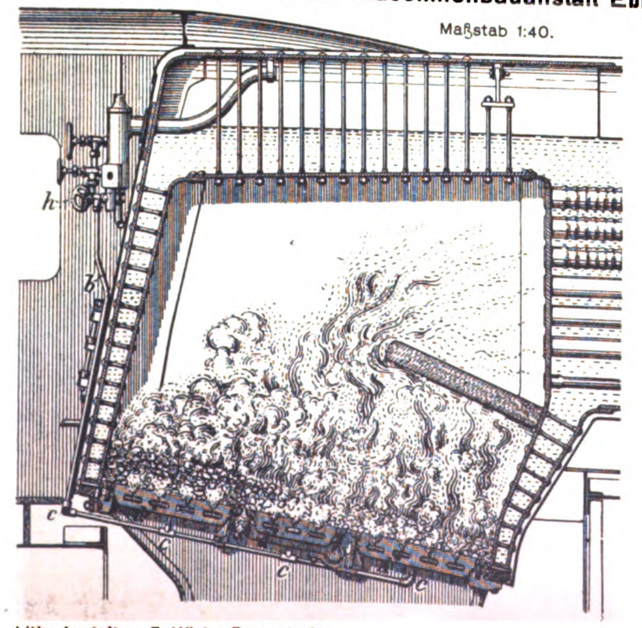
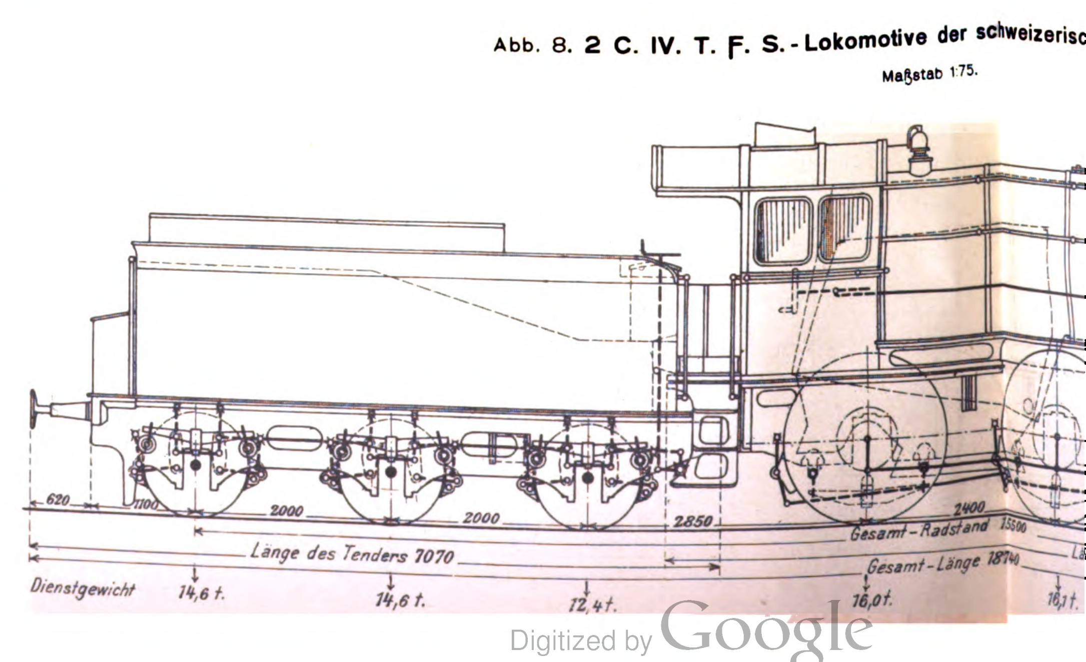
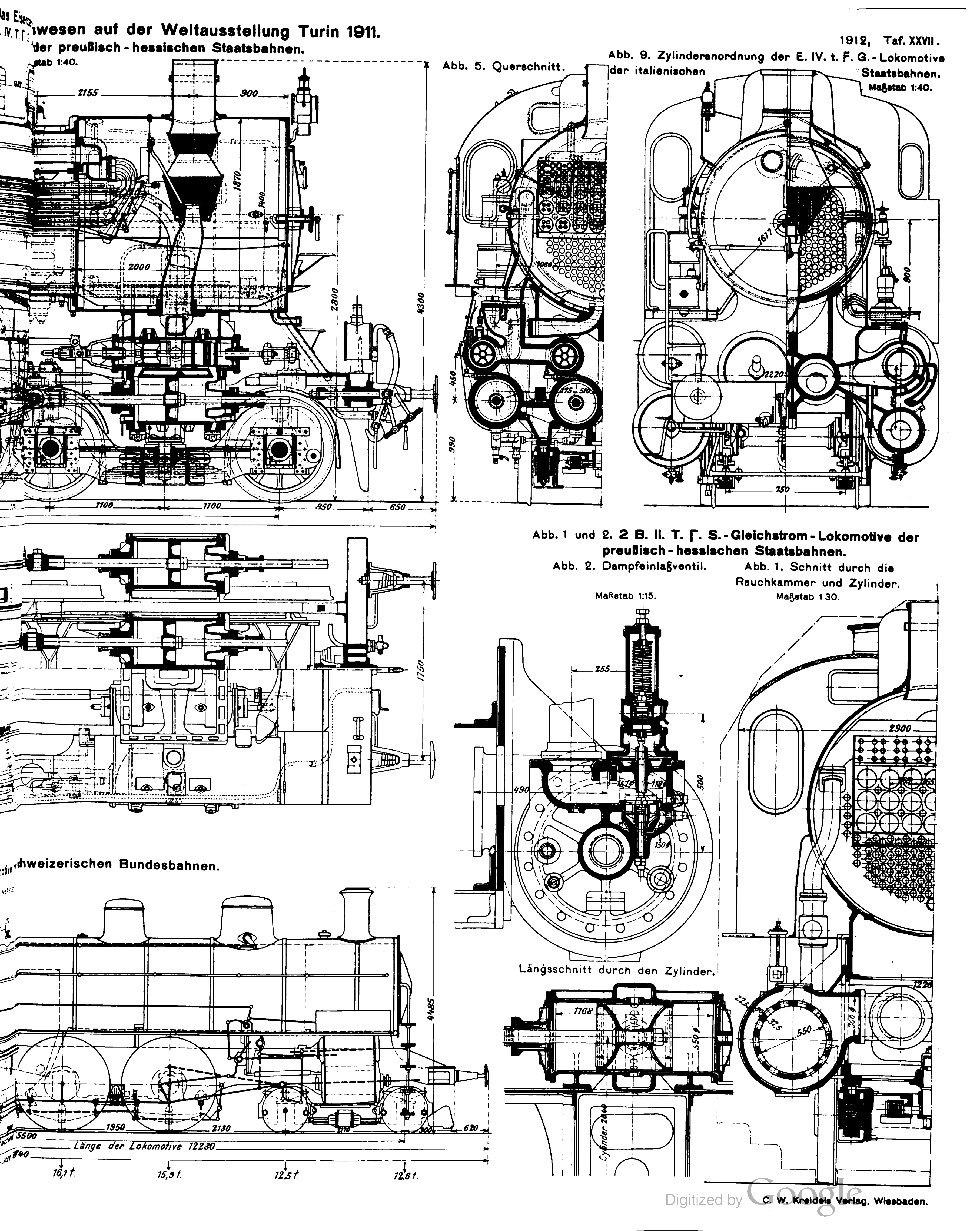


Abb. 8. **2 C. IV. T. F. S.-Lokomotive der schweizerisc**

Maßstab 1:75.

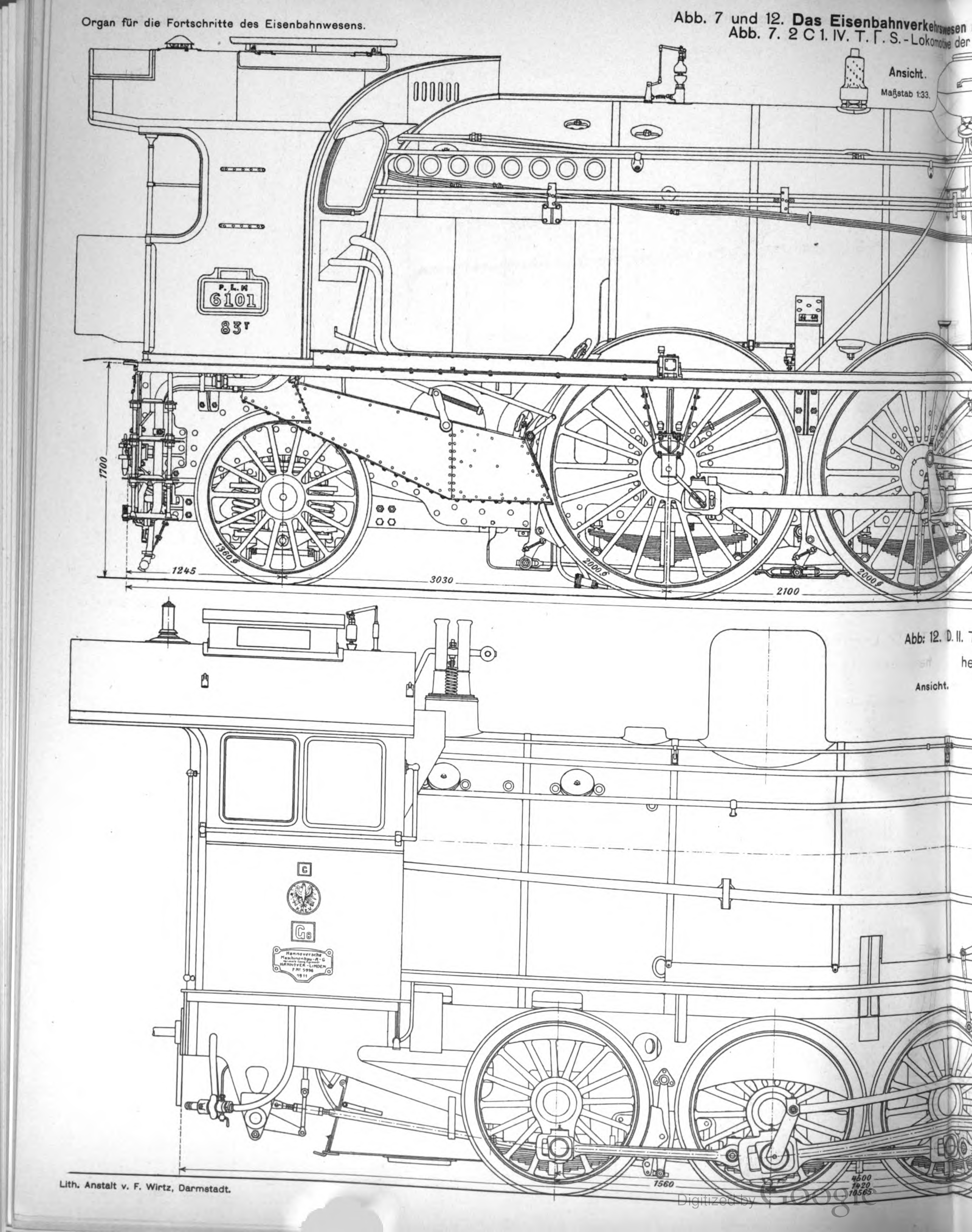


Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

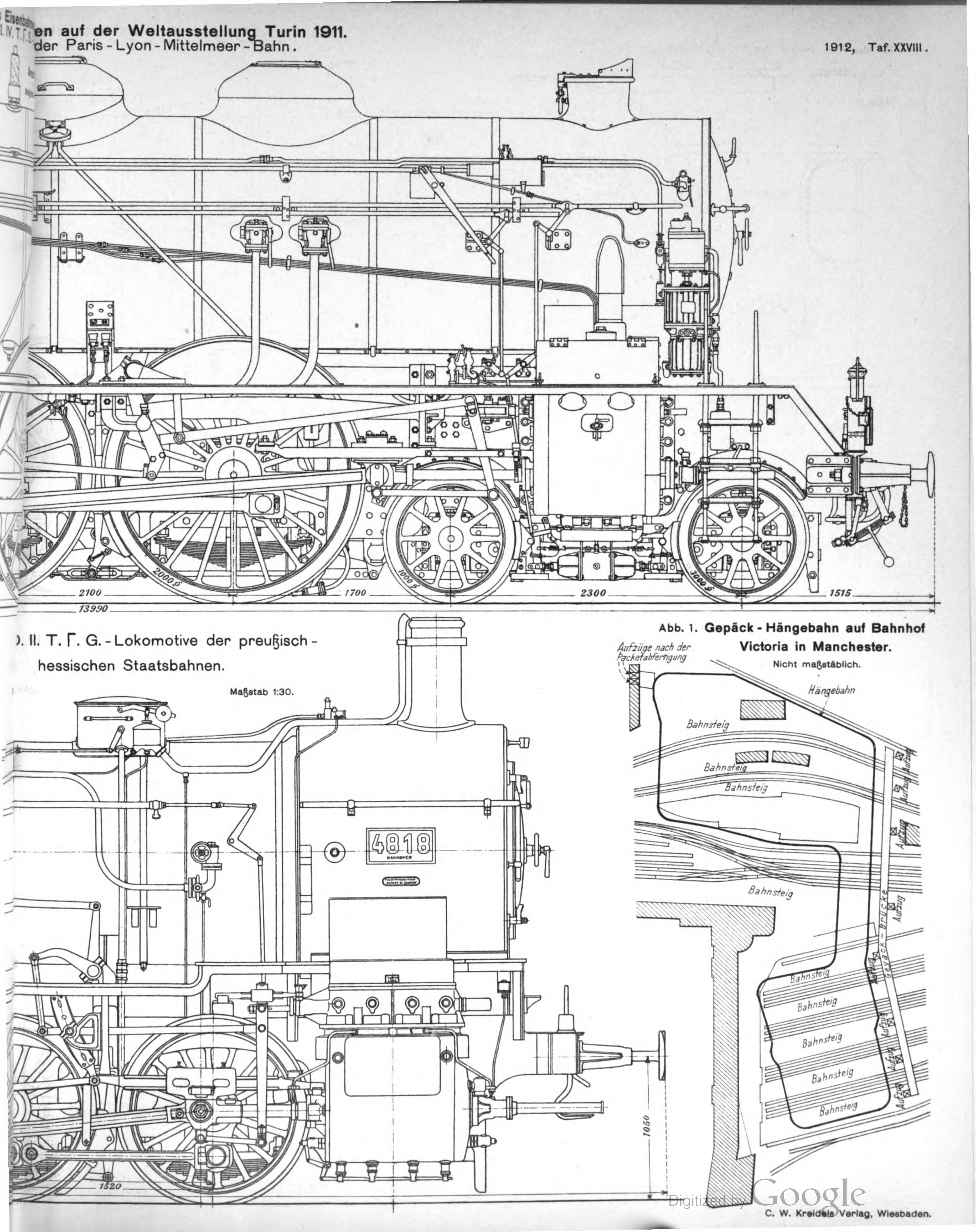


C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

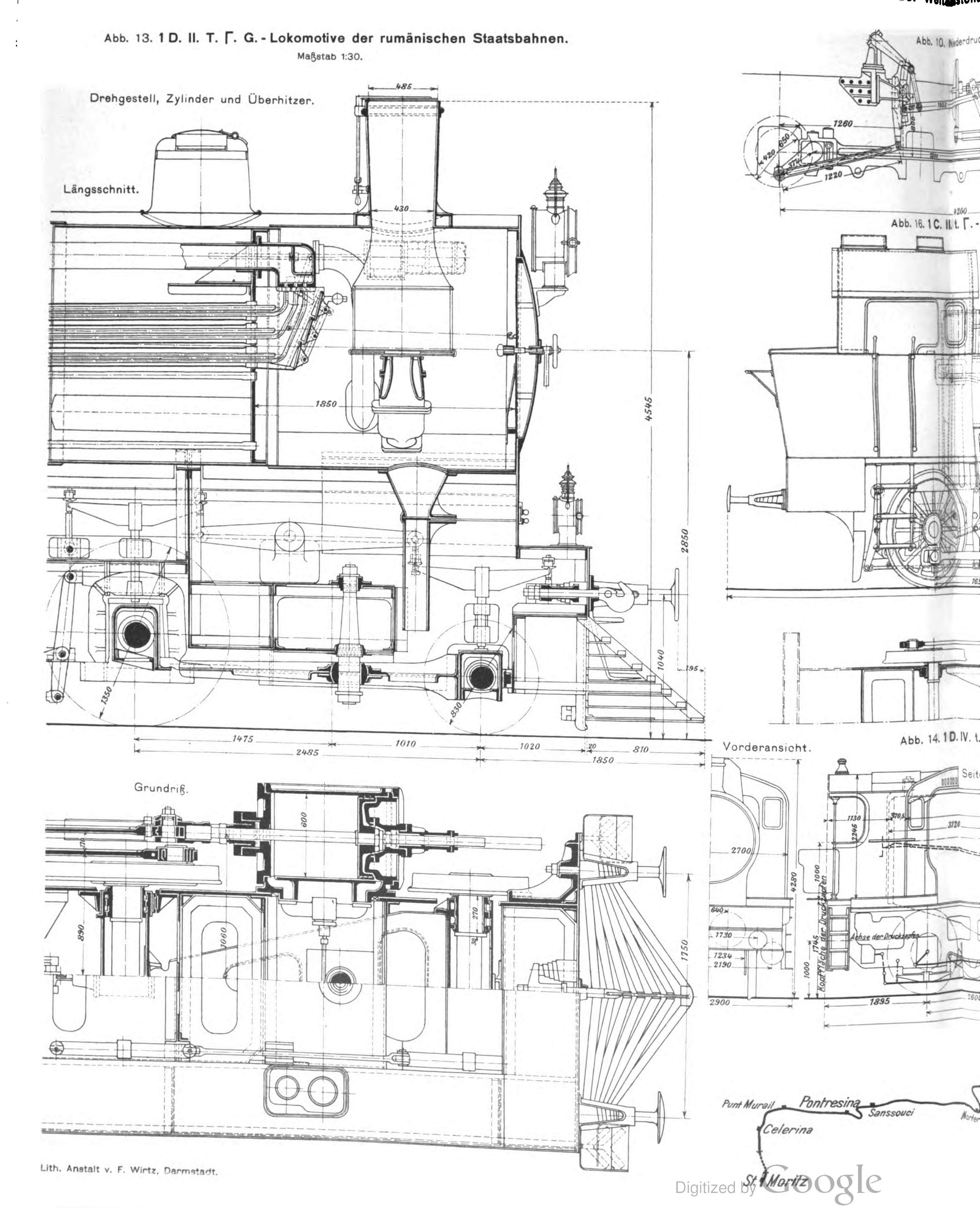
Abb. 7 und 12. **Das Eisenbahnverkehrswesen**
Abb. 7. 2 C 1. IV. T. Γ. S.-Lokomotive der



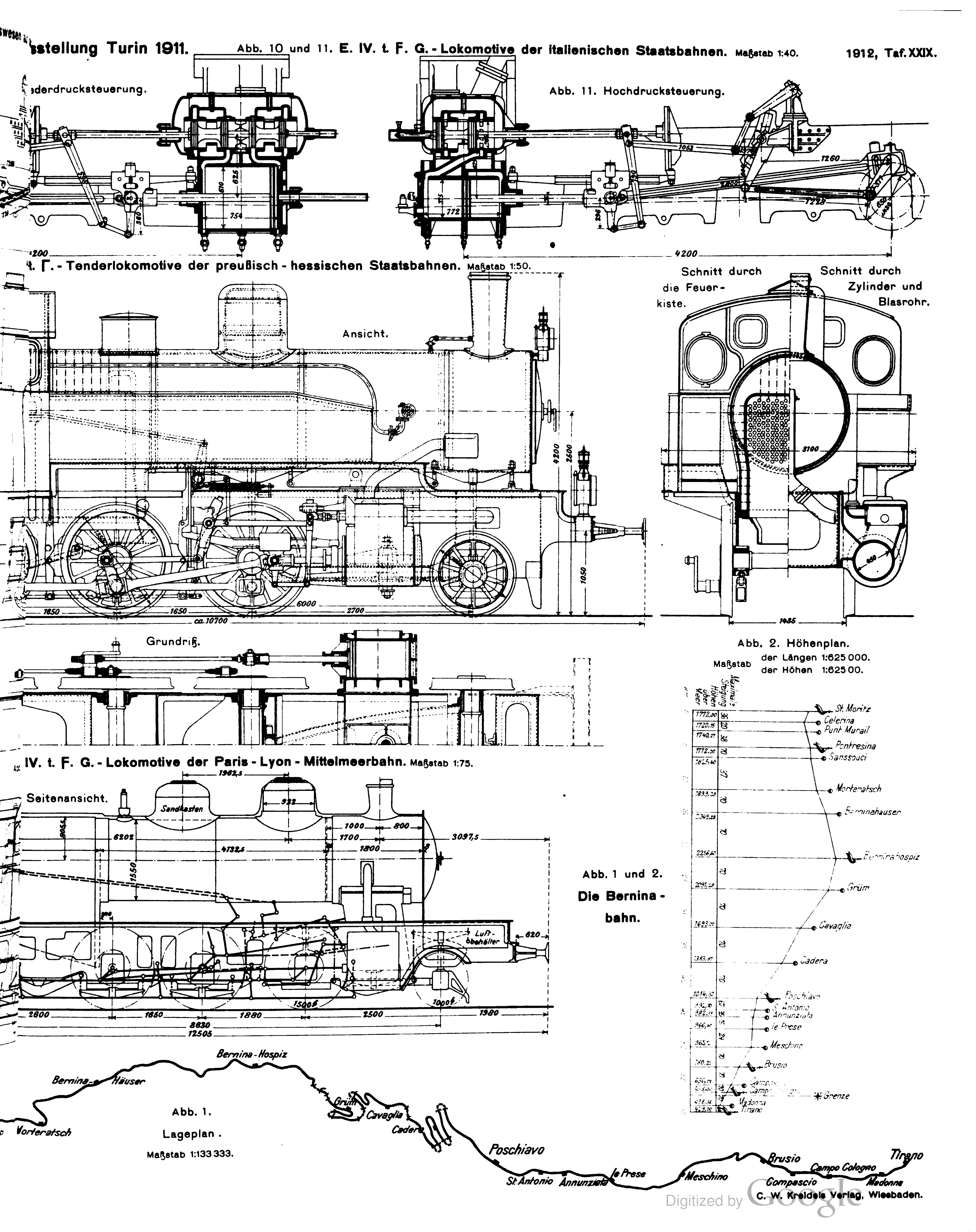
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

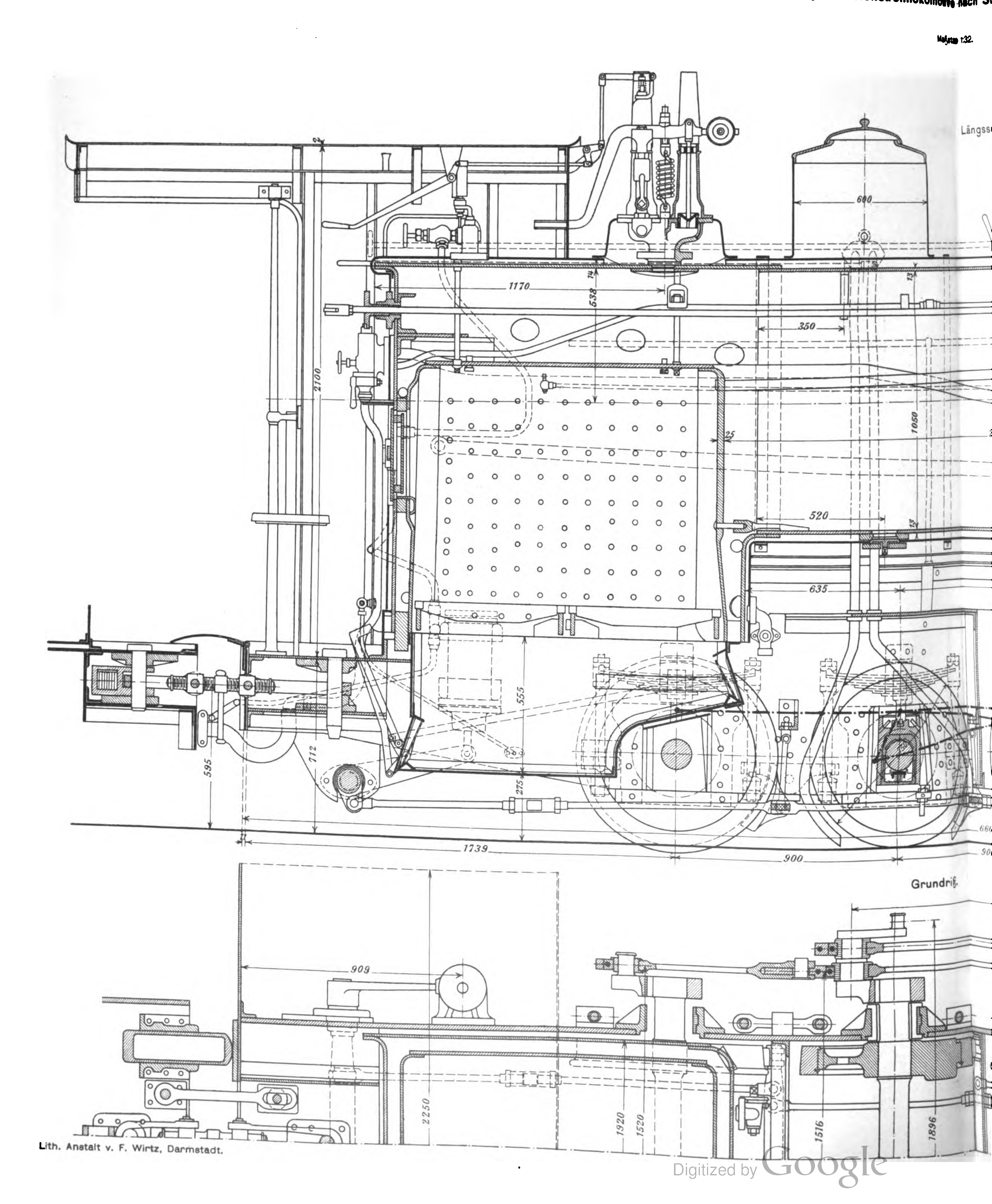


C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 15. **Das Eisenbahnverkehrswesen auf d**

D. II. t. Γ. - Gleichstromlokomotive nach St

Maßstab 1:32.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

senbahn... auf der Weltausstellung Turin 1911.

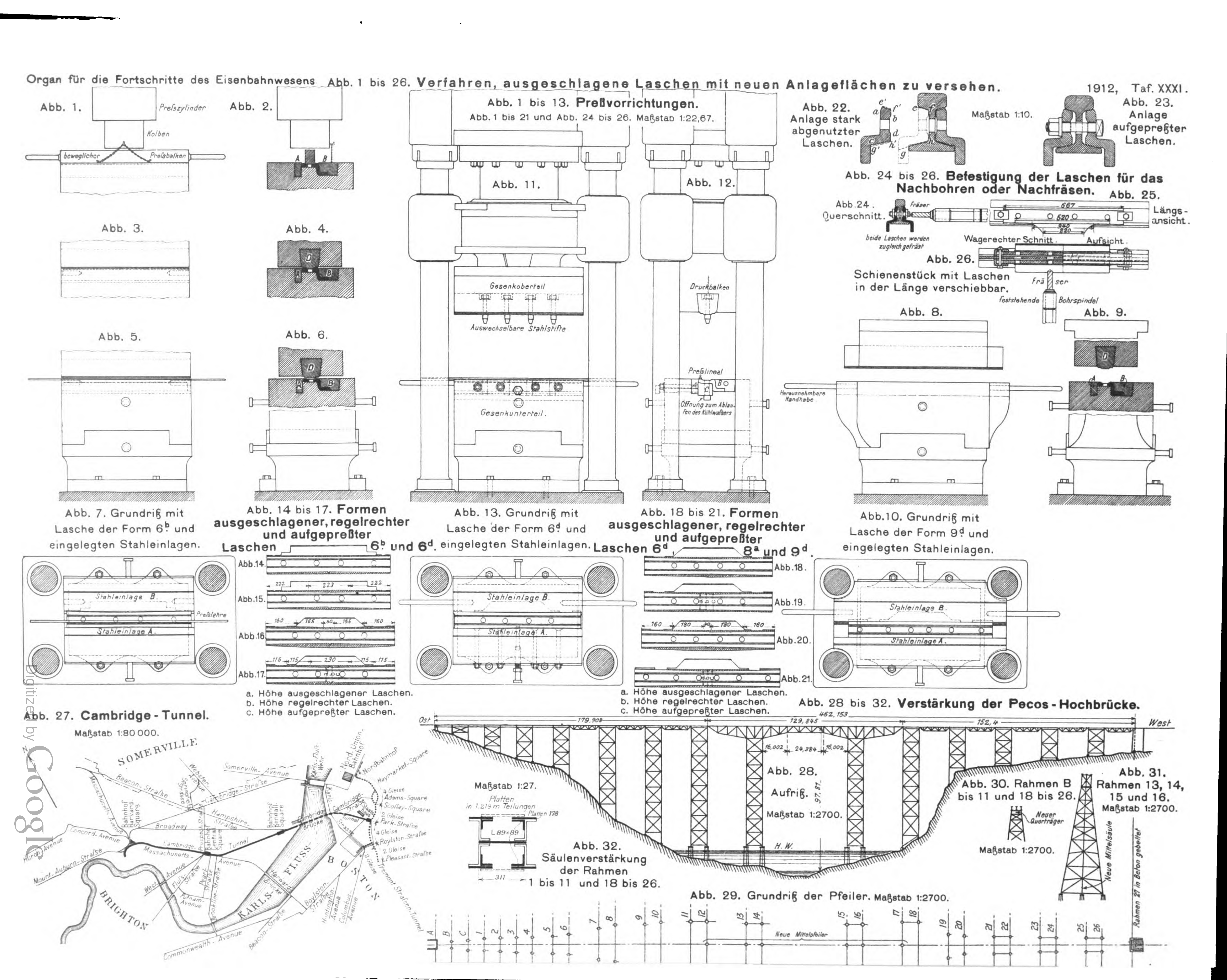
T.-Gleich... nach Stumpf für 750 mm Spur.

1:32.

Längsschnitt.

730
650
15
15
13
30
485
496
525
1050
1024
2700
25
1032
3650
13
10
1214
540
1800
595
6663
900
900
880
670
200
13
450
Grund...
1650
1031,38
25
355
1100
1467
1700
1240

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.


Abb. 1 bis 26. Verfahren, ausgeschlagene Laschen mit neuen Anlageflächen zu versehen.
Abb. 1.
Preßzylinder
Kolben
beweglicher
Preßbalken
Abb. 2.
Abb. 3.
Abb. 4.
Abb. 5.
Abb. 6.
Abb. 1 bis 13. Preßvorrichtungen.
Abb. 1 bis 21 und Abb. 24 bis 26. Maßstab 1:22,67.
Abb. 11.
Abb. 12.
Gesenkoberteil
Auswechselbare Stahlstifte
Gesenkunterteil.
Druckbalken
Preßlineal
Öffnung zum Ablauf des Kühlwassers
Abb. 22. Anlage stark abgenutzter Laschen.
Maßstab 1:10.
Abb. 23. Anlage aufgepreßter Laschen.
Abb. 24 bis 26. Befestigung der Laschen für das Nachbohren oder Nachfräsen.
Abb. 25.
Abb. 24. Querschnitt.
Fräser
beide Laschen werden zugleich gefräst
Längsansicht.
Wagerechter Schnitt.
Aufsicht.
Abb. 26.
Schienenstück mit Laschen in der Länge verschiebbar.
feststehende Bohrspindel
Abb. 8.
Abb. 9.
Herausnehmbare Handhabe
Abb. 7. Grundriß mit Lasche der Form 6b und eingelegten Stahleinlagen.
Stahleinlage B.
Stahleinlage A.
Preßlehre
Abb. 14 bis 17. Formen ausgeschlagener, regelrechter und aufgepreßter Laschen 6b und 6d.
Abb.14.
Abb.15.
Abb.16.
Abb.17.
a. Höhe ausgeschlagener Laschen.
b. Höhe regelrechter Laschen.
c. Höhe aufgepreßter Laschen.
Abb. 13. Grundriß mit Lasche der Form 6d und eingelegten Stahleinlagen.
Abb. 18 bis 21. Formen ausgeschlagener, regelrechter und aufgepreßter Laschen 6d, 8a und 9d.
Abb.18.
Abb.19.
Abb.20.
Abb.21.
Abb.10. Grundriß mit Lasche der Form 9d und eingelegten Stahleinlagen.
Abb. 27. Cambridge-Tunnel.
Maßstab 1:80 000.
SOMERVILLE
BOSTON
BRIGHTON
KARLS-FLUSS
Abb. 28 bis 32. Verstärkung der Pecos-Hochbrücke.
Ost
West
Abb. 28.
Aufriß.
Maßstab 1:2700.
H. W.
Maßstab 1:27.
Abb. 32. Säulenverstärkung der Rahmen 1 bis 11 und 18 bis 26.
Abb. 30. Rahmen B bis 11 und 18 bis 26.
Neuer Querträger
Maßstab 1:2700.
Abb. 31. Rahmen 13, 14, 15 und 16.
Maßstab 1:2700.
Neue Mittelsäule
Rahmen 27 in Beton gebettet
Abb. 29. Grundriß der Pfeiler. Maßstab 1:2700.
Neue Mittelpfeiler

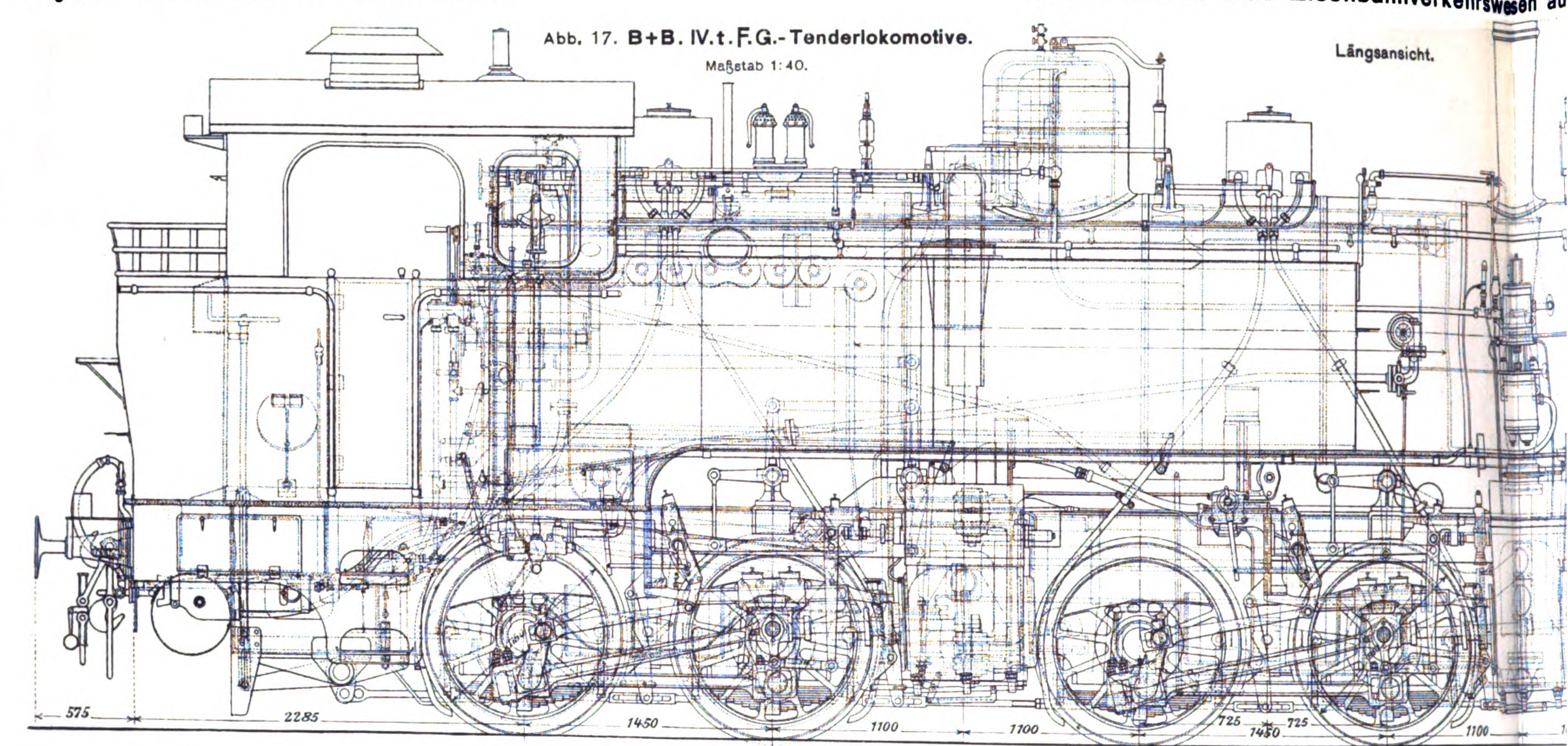


Abb. 17. **B+B. IV.t. ꟻ. G.-Tenderlokomotive.** Maßstab 1:40.

Abb. 18. **D. II. t. Г. G.-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen.** Maßstab 1:40.

Längsschnitt.

2500

900

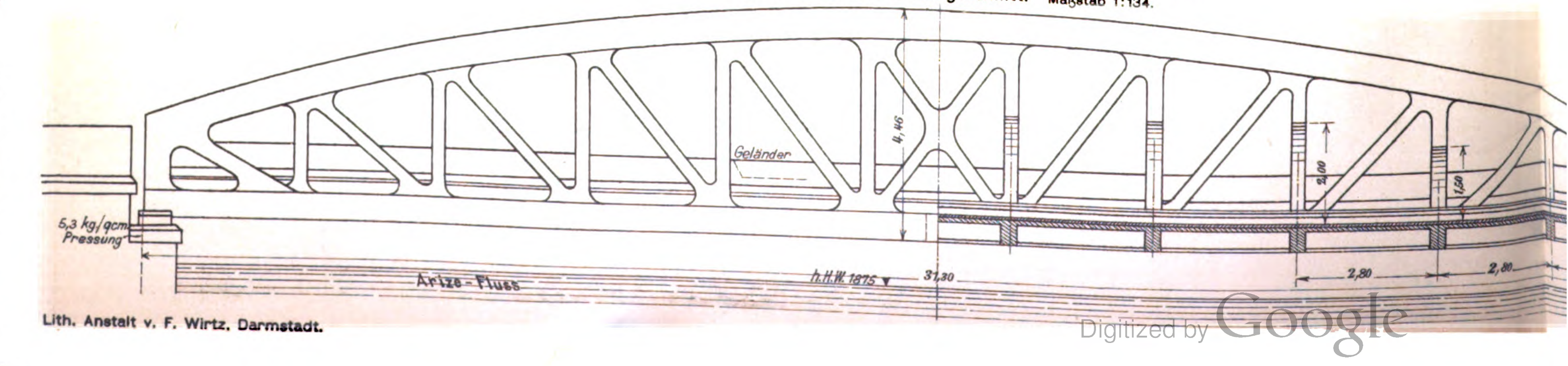
1597,5

600 15 2585

1300 9023 1300 2600 1300 2585

Abb. 7 bis 9. **Eisenbahn-Fachwerkbrücke aus Eisenbeton.**

Abb. 7. Ansicht und Längsschnitt. Maßstab 1:134.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

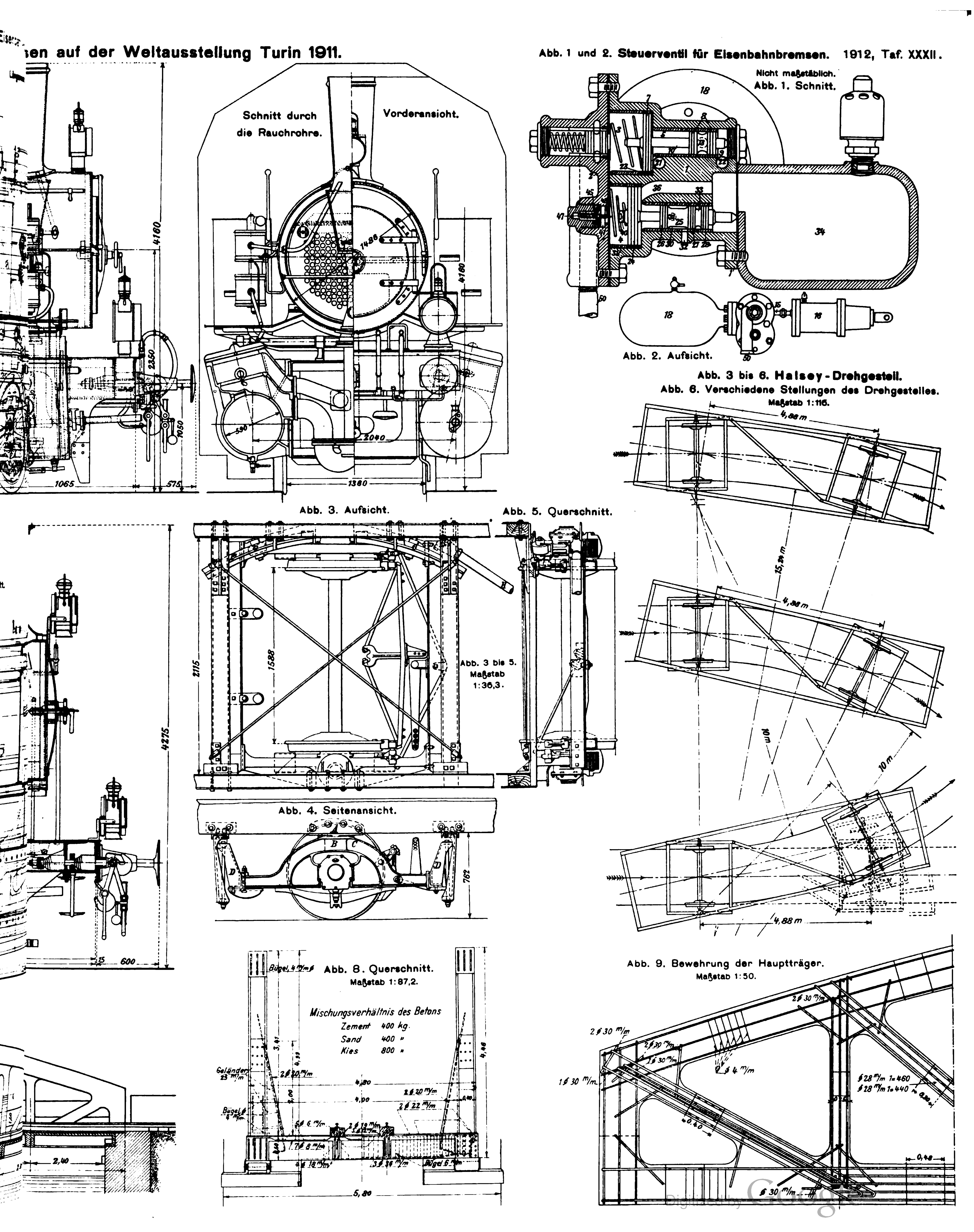

...sen auf der Weltausstellung Turin 1911.
Abb. 1 und 2. Steuerventil für Eisenbahnbremsen. 1912, Taf. XXXII.
Nicht maßstäblich.
Abb. 1. Schnitt.
Abb. 2. Aufsicht.
Schnitt durch die Rauchrohre.
Vorderansicht.
Abb. 3 bis 6. Halsey-Drehgestell.
Abb. 6. Verschiedene Stellungen des Drehgestelles.
Maßstab 1:116.
Abb. 3. Aufsicht.
Abb. 5. Querschnitt.
Abb. 3 bis 5. Maßstab 1:36,3.
Abb. 4. Seitenansicht.
Abb. 8. Querschnitt.
Maßstab 1:87,2.
Mischungsverhältnis des Betons
Zement 400 kg.
Sand 400 "
Kies 800 "
Abb. 9. Bewehrung der Hauptträger.
Maßstab 1:50.

Abb. 19. **Das Eisenbahnverkehrswesen auf d**

1 C. II. t. Γ. - Tenderlokomotive.

Maßstab 1:32.

Längsansicht.

3757

575

1800

1390 Ø

1550

5500

1550

1350

Abb. 1. **Ausbesserungsbahnhof der Hudson - u**

Maßstab 1:540

N

HENDERSON - STRASSE

Dämpfkühler

Tor

8 Wagen

8 Wagen

8 Wagen

7 Wagen

Wasserpfosten

Wasserpfosten

Wasserpfosten

Wasserpfosten

Wasserpfosten

Wasserpfosten

1 Wagen

2 Wagen

2 Wagen

3 Wagen

4 Wagen

5 Wagen

5 Wagen

6 Wagen

6 Wagen

Steigen 25,4 ‰

←Nach Grove-Strasse

Haupttunnel

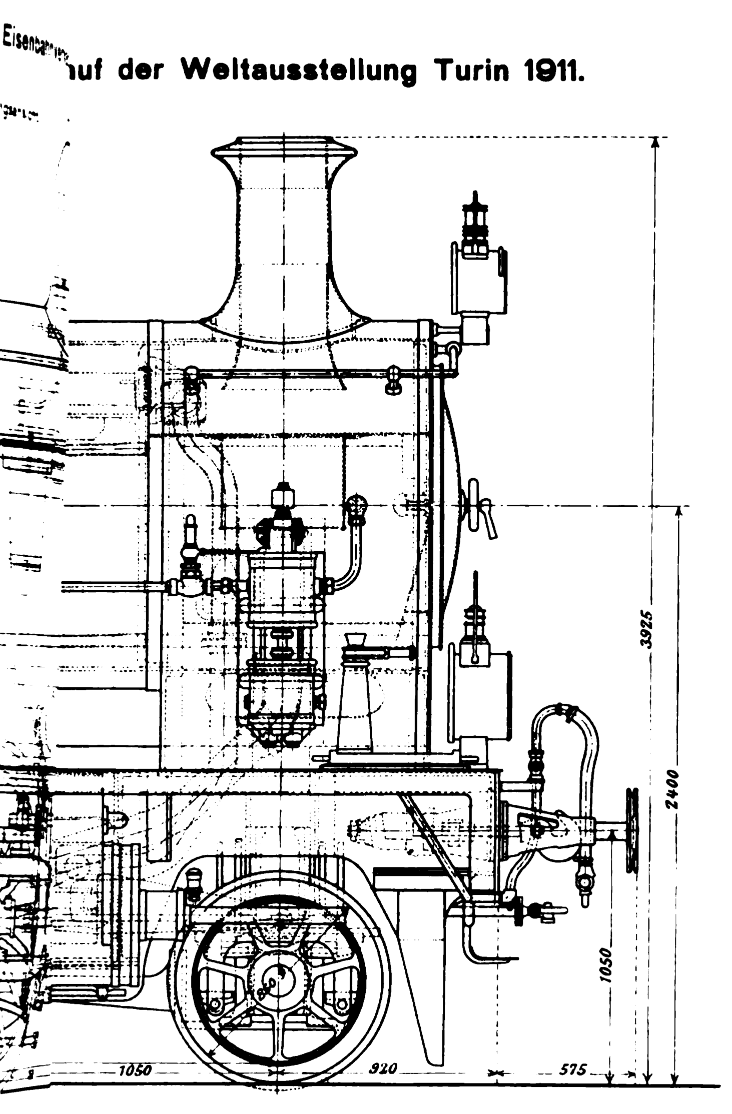
EISENBAHN - AVENUE

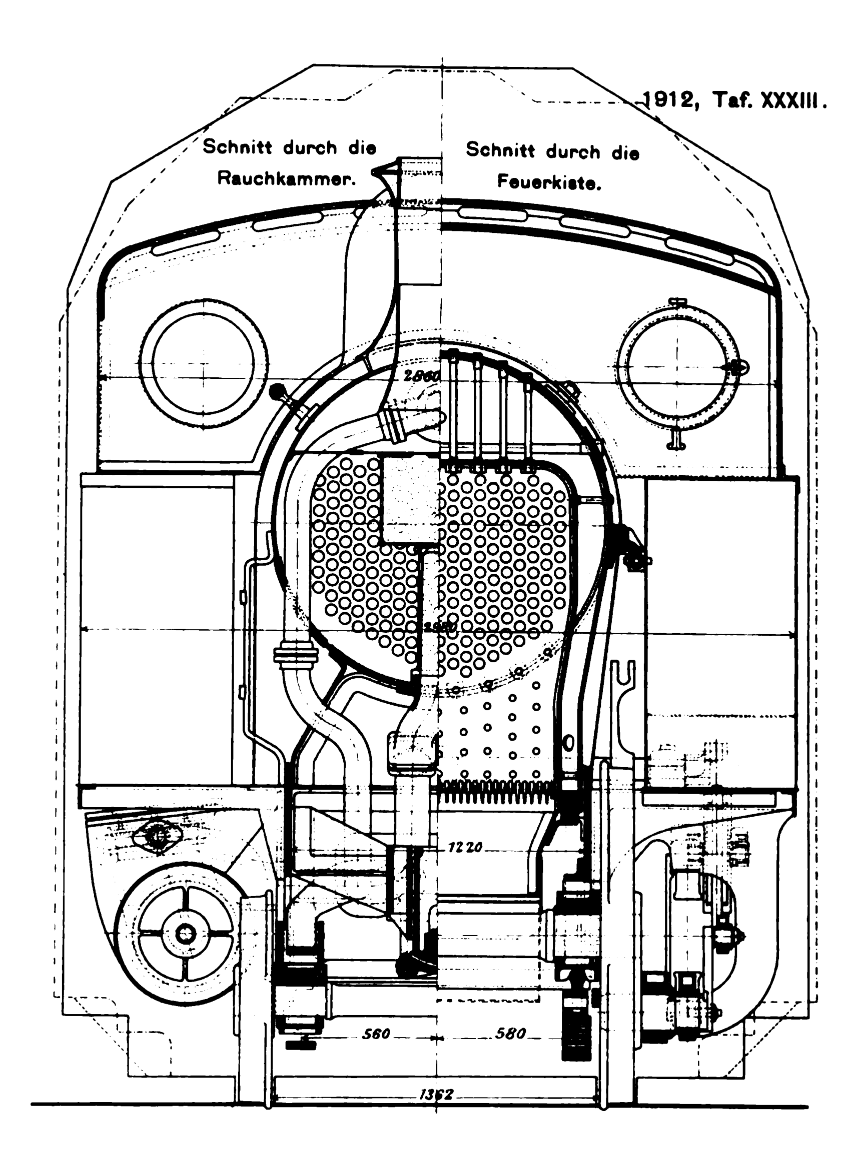
Aufnahmefähigkeit

Untersuchungschuppen	16 Wagen
Maler- und Ausbesserungs-Werkstatt	12 "
Sandgebläse-Haus	11 "
Aufstsellungs-Bahnhof	90 "
Zusammen	119 Wagen

Halbmesser aller Gleisbogen 27 m

…uf der Weltausstellung Turin 1911.





…n - und Manhattan - Bahn zu Jersey City.

…1:540.

Steigen 45‰
Wasserpfosten
8 Wagen
Steigen 20‰
7 Wagen
6 Wagen
Wagen-Waschanstalt
3 Wagen
Maler-Werkstatt
Einstellbares Gerüst
Malerstoffe
Räder- und Achsen-Lager
Grube
Ausbesserungs-Werkstatt
Wagenstütze
Bohrmaschine
Lager
Arbeitsraum
Dienstzimmer
Schmiede
Drehgestell-Werkstatt
Triebwagen-Drehgestell
Anhänger-Drehgestell
Heizkörper
Kohlen
Halle
Warmwasser-Heizofen
Sicherung
Stromschließer
Weiche
Warren - Strasse

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 20 und 21. Das Eisenbahnverkehrswesen au

Abb. 20. D. II. t. Γ. - Tenderlokomotive für 950 mm Spur, i

Maßstab 1:35.

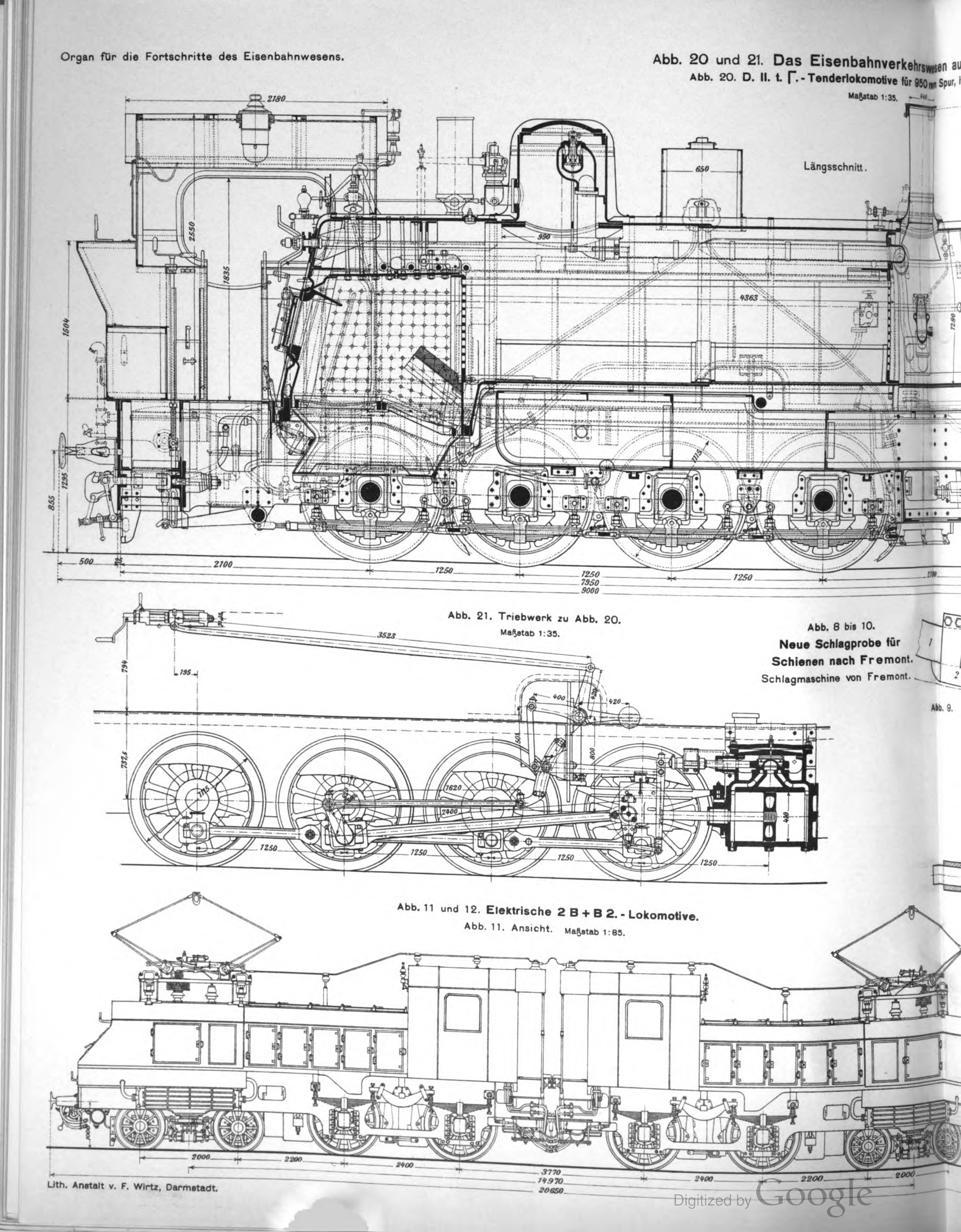


Abb. 21. Triebwerk zu Abb. 20.

Maßstab 1:35.

Abb. 8 bis 10.

Neue Schlagprobe für Schienen nach Fremont.

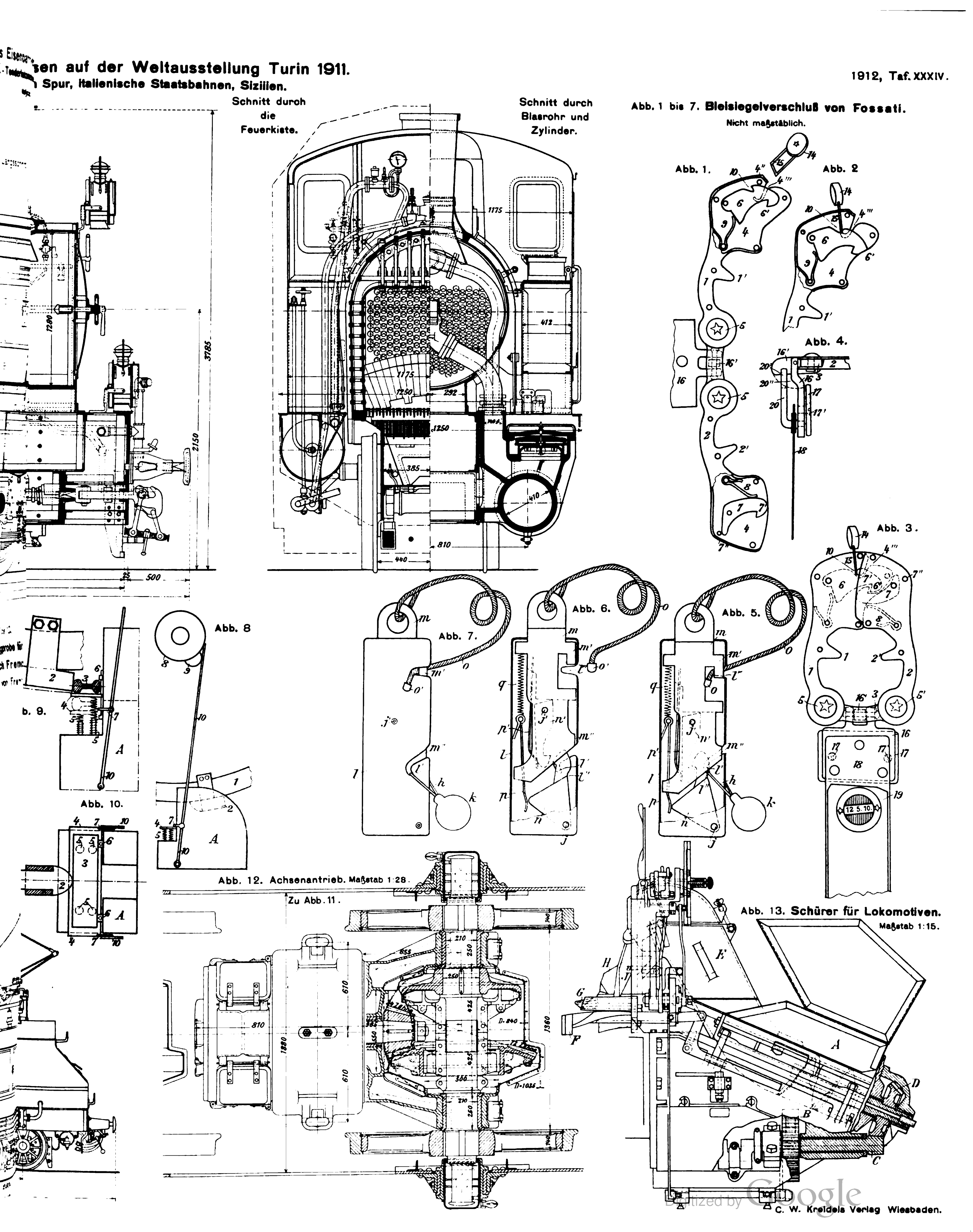
Schlagmaschine von Fremont.

Abb. 9.

Abb. 11 und 12. **Elektrische 2 B + B 2. - Lokomotive.**

Abb. 11. Ansicht. Maßstab 1:85.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



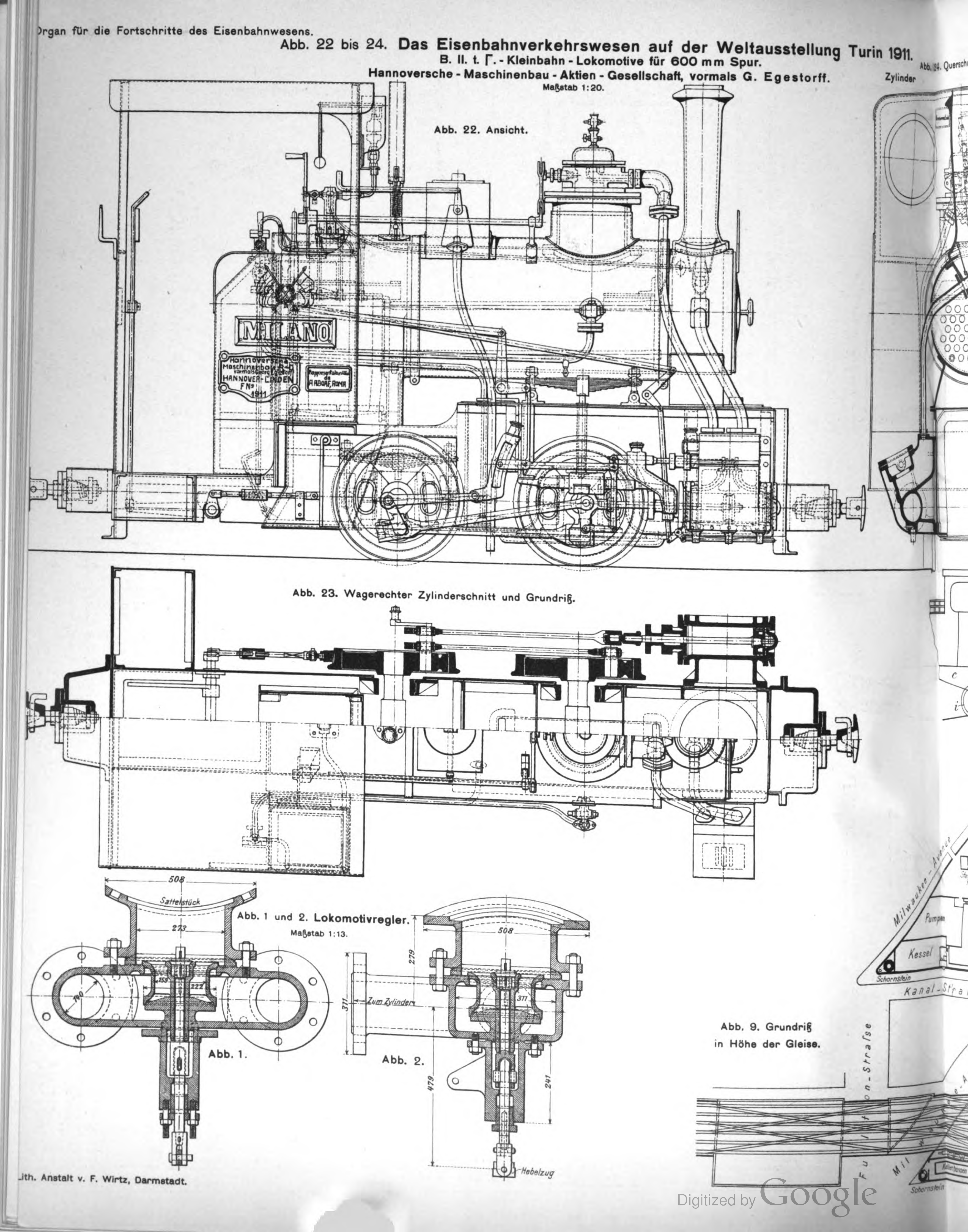
...sen auf der Weltausstellung Turin 1911.
... Spur, italienische Staatsbahnen, Sizilien.
1912, Taf. XXXIV.
Schnitt durch die Feuerkiste.
Schnitt durch Blasrohr und Zylinder.
Abb. 1 bis 7. Bleisiegelverschluß von Fossati.
Nicht maßstäblich.
Abb. 1.
Abb. 2
Abb. 3.
Abb. 4.
Abb. 5.
Abb. 6.
Abb. 7.
Abb. 8
b. 9.
Abb. 10.
Abb. 12. Achsenantrieb. Maßstab 1:28.
Zu Abb. 11.
Abb. 13. Schürer für Lokomotiven.
Maßstab 1:15.
C. W. Kreidels Verlag Wiesbaden.

Abb. 22 bis 24. **Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.**

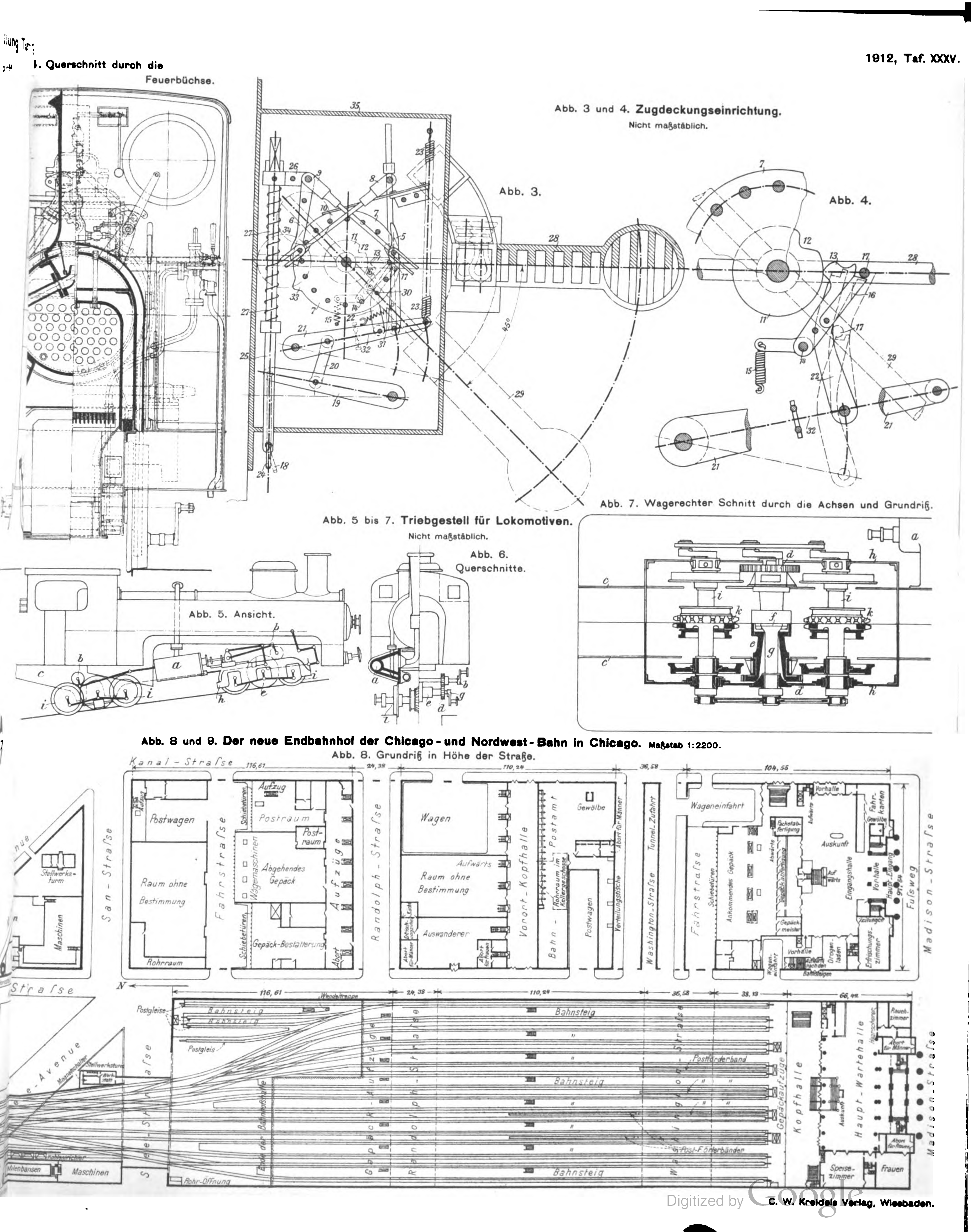
B. II. t. Γ. - Kleinbahn - Lokomotive für 600 mm Spur.

Hannoversche - Maschinenbau - Aktien - Gesellschaft, vormals G. Egestorff.

Maßstab 1:20.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

C. II. T. Γ. - Straßenbahnlokomotive für Vicenza.
Henschel und Sohn in Kassel. Maßstab 1:20.

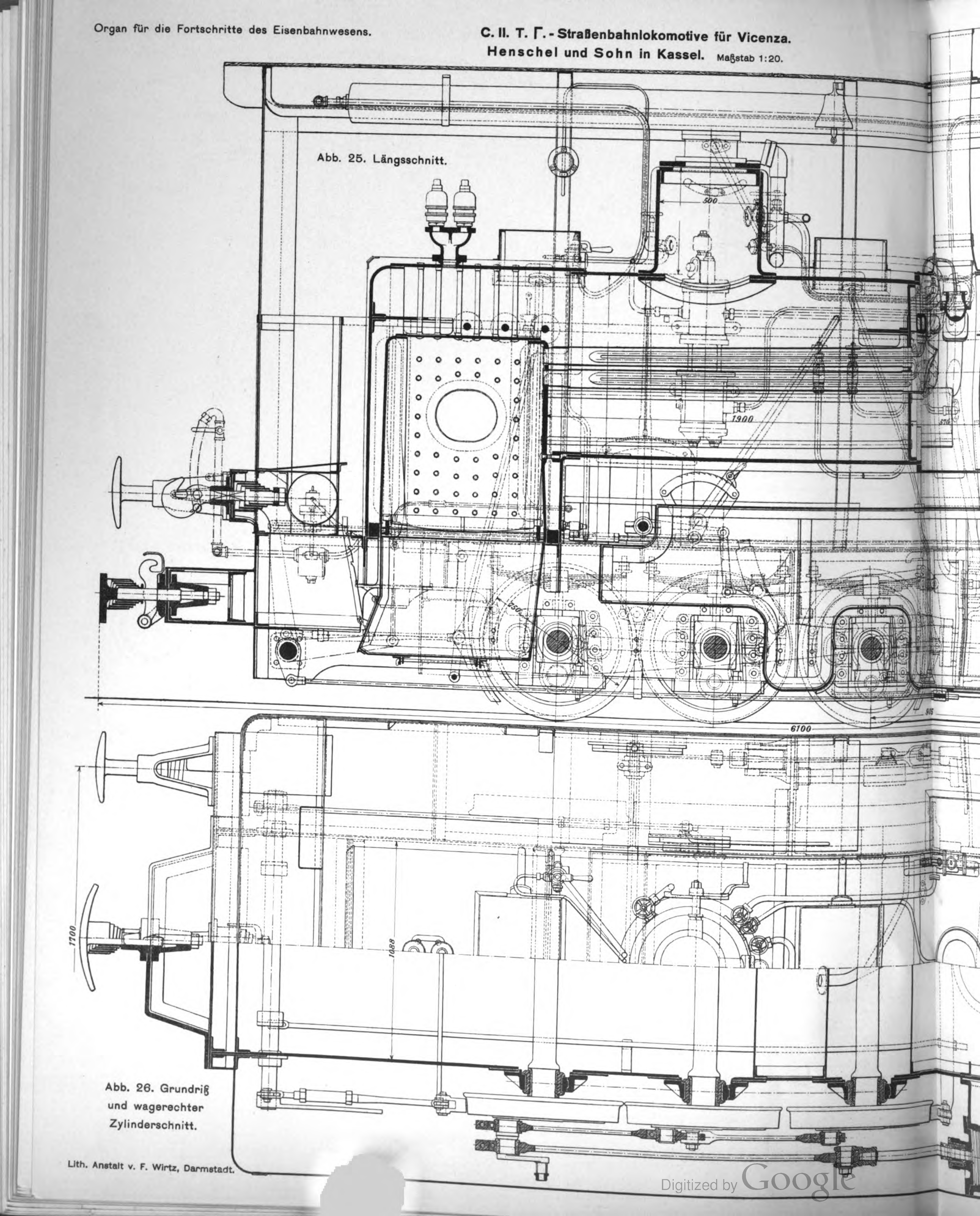


Abb. 25. Längsschnitt.

Abb. 26. Grundriß und wagerechter Zylinderschnitt.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

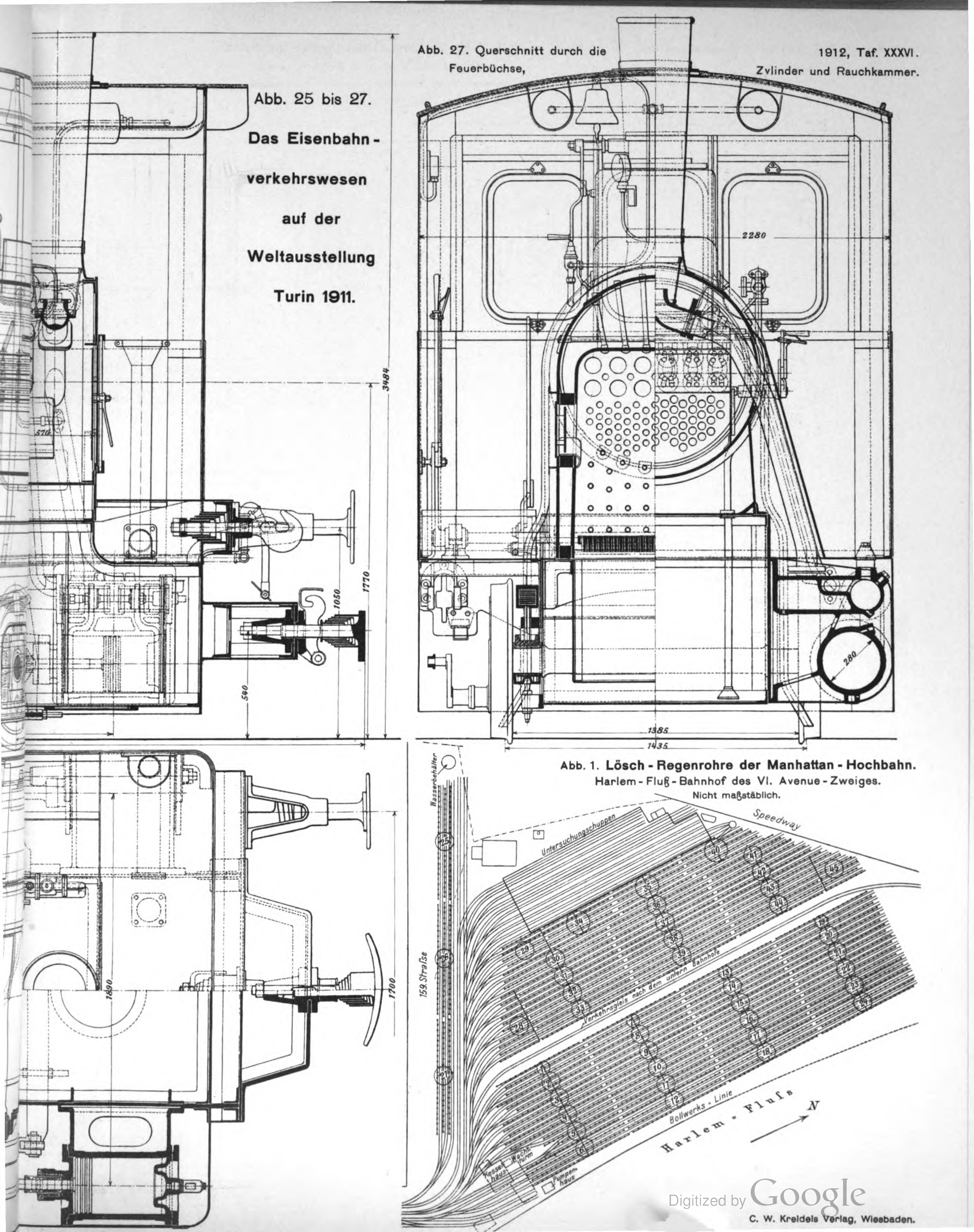
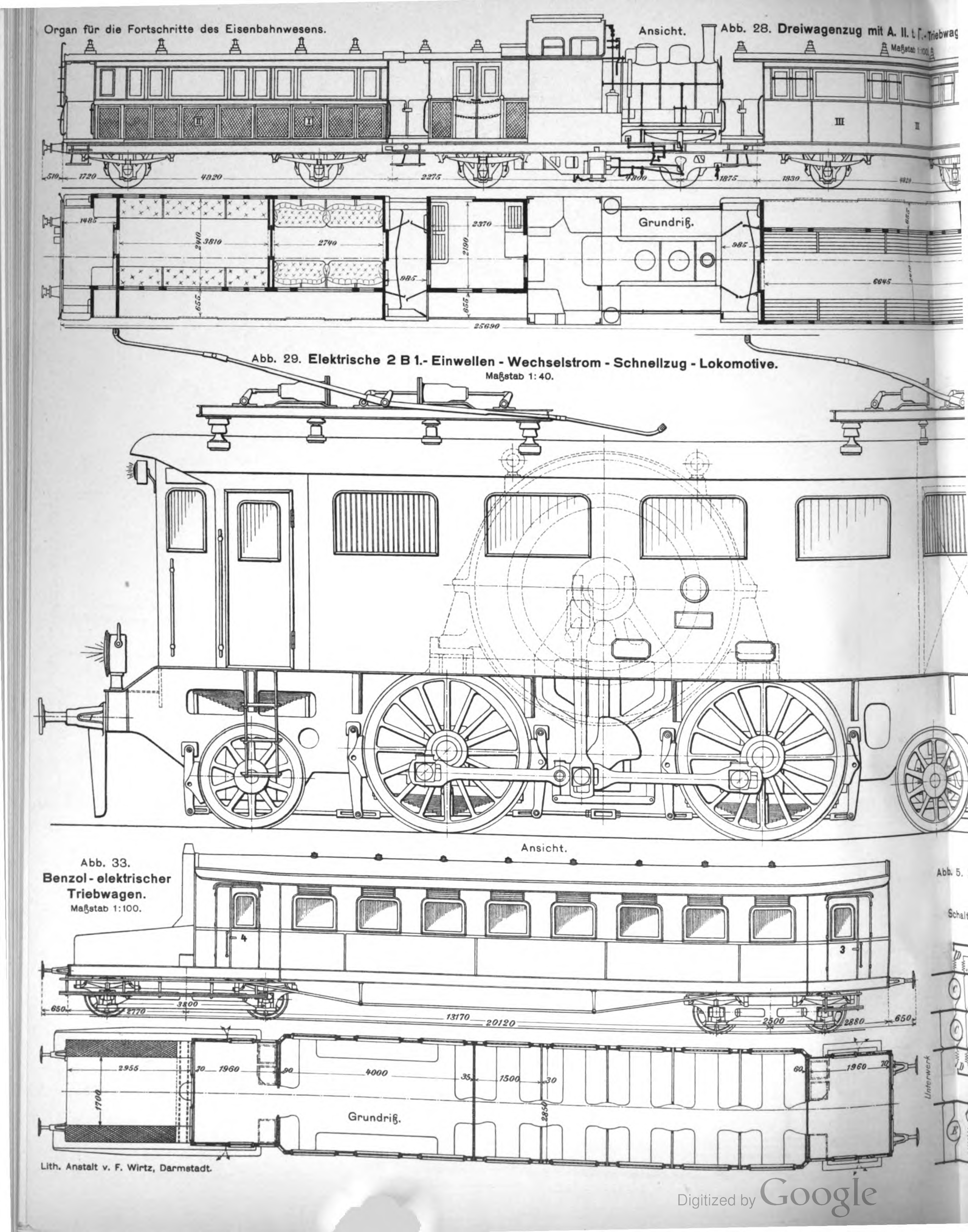


Abb. 25 bis 27. Das Eisenbahn-verkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.

Abb. 1. **Lösch - Regenrohre der Manhattan - Hochbahn.** Harlem - Fluß - Bahnhof des VI. Avenue - Zweiges. Nicht maßstäblich.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

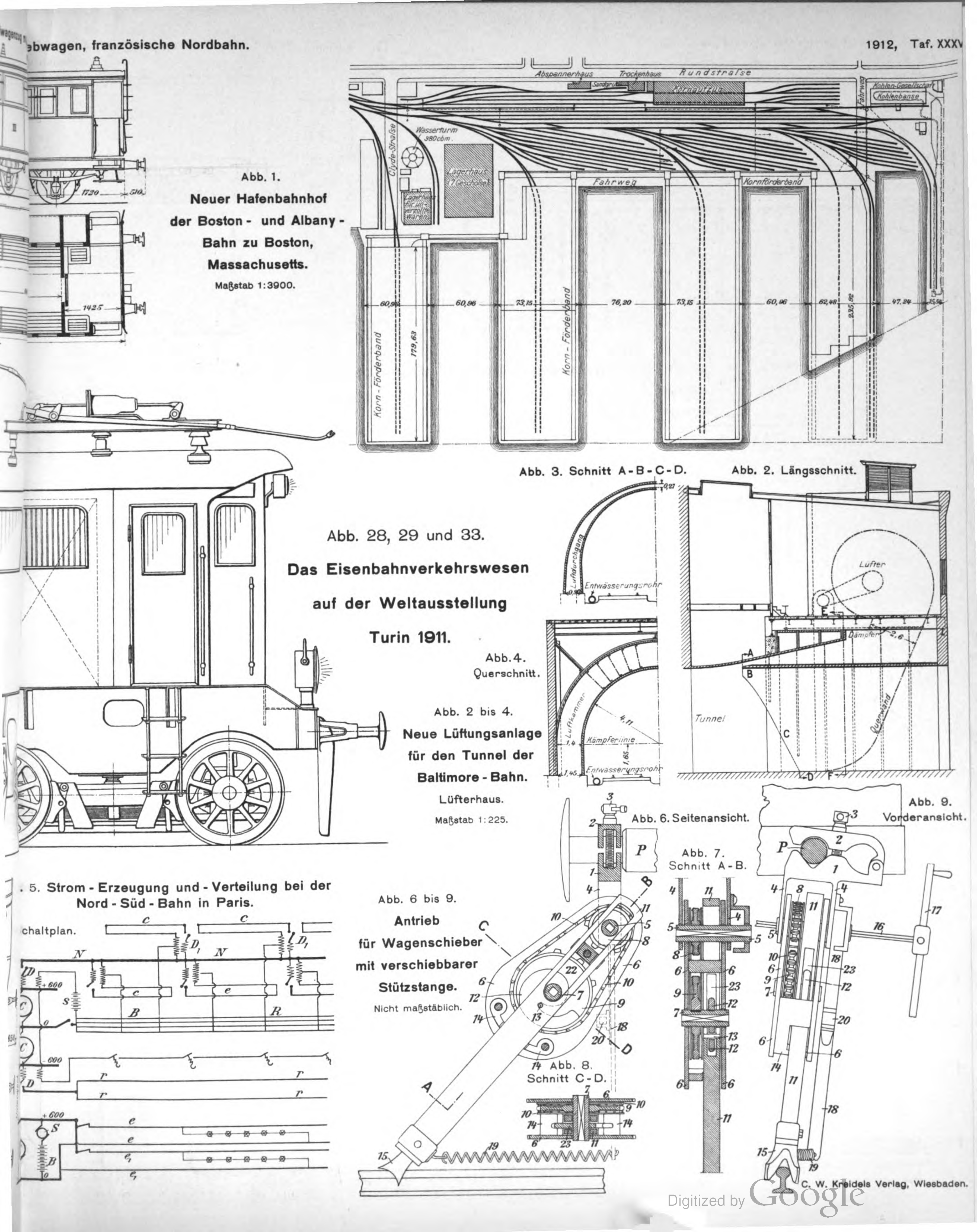


Abb. 1. Neuer Hafenbahnhof der Boston- und Albany-Bahn zu Boston, Massachusetts. Maßstab 1:3900.

Abb. 3. Schnitt A-B-C-D. Abb. 2. Längsschnitt.

Abb. 28, 29 und 33. Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.

Abb. 4. Querschnitt.

Abb. 2 bis 4. Neue Lüftungsanlage für den Tunnel der Baltimore-Bahn. Lüfterhaus. Maßstab 1:225.

Abb. 5. Strom-Erzeugung und -Verteilung bei der Nord-Süd-Bahn in Paris.

Abb. 6 bis 9. Antrieb für Wagenschieber mit verschiebbarer Stützstange. Nicht maßstäblich.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Elektrische E.-Drehstrom-Güterzuglokomotive.

Maßstab 1:35.

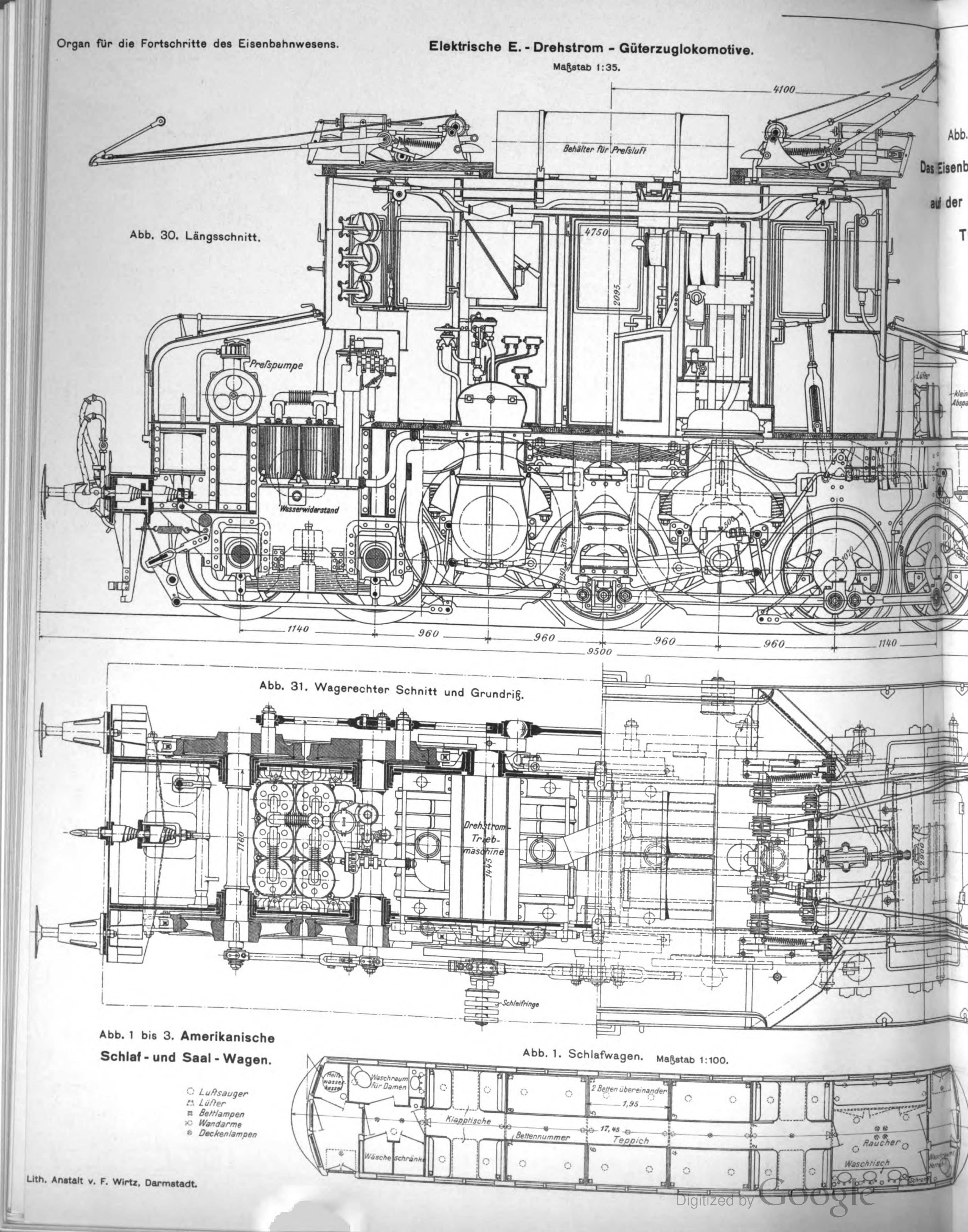


Abb. 30. Längsschnitt.

Abb. 31. Wagerechter Schnitt und Grundriß.

Abb. 1 bis 3. Amerikanische Schlaf- und Saal-Wagen.

Abb. 1. Schlafwagen. Maßstab 1:100.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

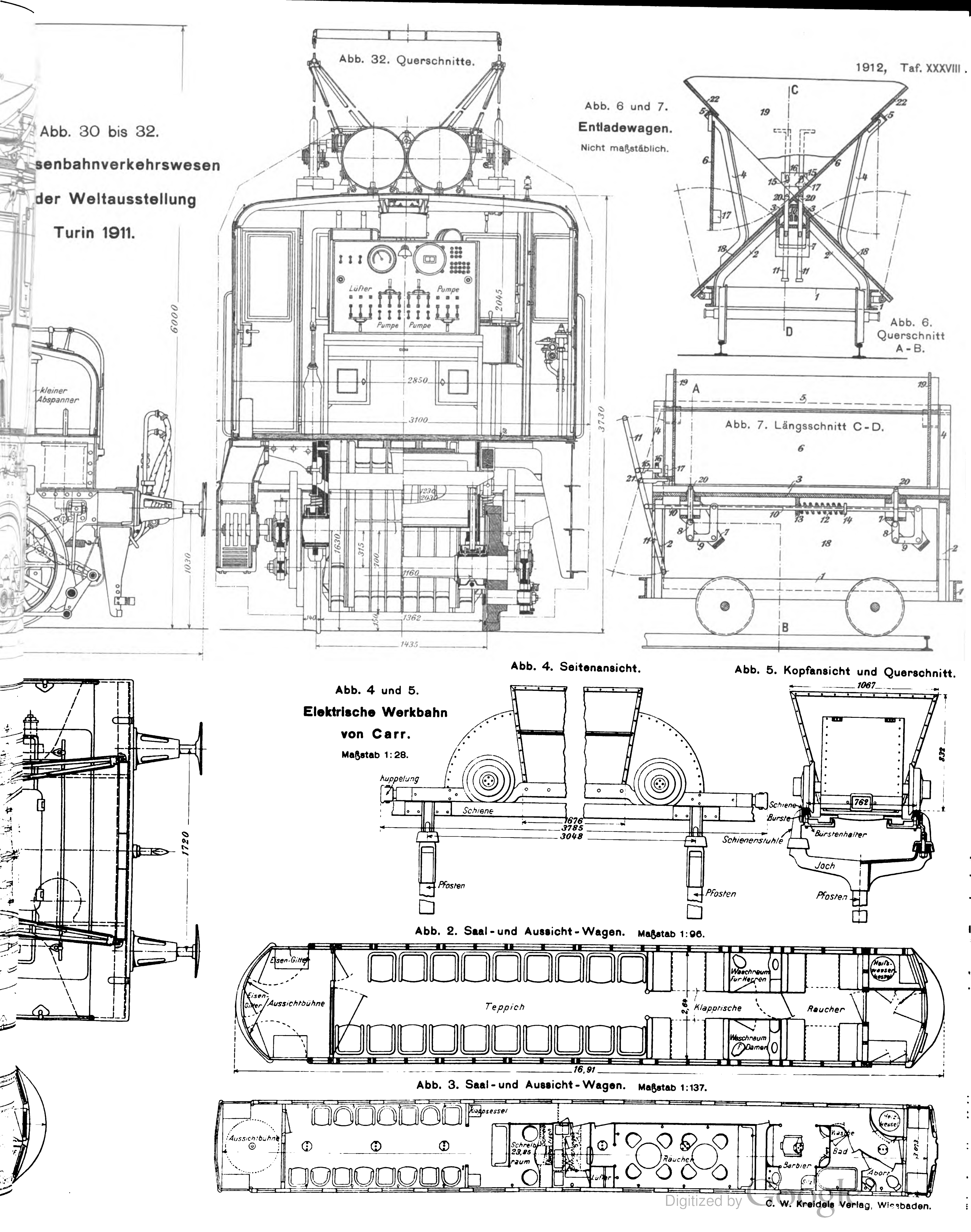

Abb. 30 bis 32.
senbahnverkehrswesen
der Weltausstellung
Turin 1911.
Abb. 32. Querschnitte.
Abb. 6 und 7.
Entladewagen.
Nicht maßstäblich.
Abb. 6. Querschnitt A-B.
Abb. 7. Längsschnitt C-D.
kleiner Abspanner
Lüfter
Pumpe
Abb. 4. Seitenansicht.
Abb. 5. Kopfansicht und Querschnitt.
Abb. 4 und 5.
Elektrische Werkbahn von Carr.
Maßstab 1:28.
Kuppelung
Schiene
Schienenstuhle
Pfosten
Bürste
Bürstenhalter
Joch
Abb. 2. Saal- und Aussicht-Wagen. Maßstab 1:96.
Eisen-Gitter
Aussichtbühne
Teppich
Klapptische
Waschraum für Herren
Waschraum f. Damen
Raucher
Abb. 3. Saal- und Aussicht-Wagen. Maßstab 1:137.
Klappsessel
Aussichtbühne
Raucher
Barbier
Bad
Abort
Lüfter
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 5. Entwickelung, gegenwärtiger Stand und Aussi…
Wechselstrom - Triebwagen der preußischen Sta…- und …
Elektrische Einrichtung für den Betrieb mit Einzellenst…
Fahrdrahtspannung 6300 Volt, Schwingungszahl 25, Leistu…
Abb. 1 bis 4 Maßstab 1:170.

Abb. 1. Ansicht und Längss…

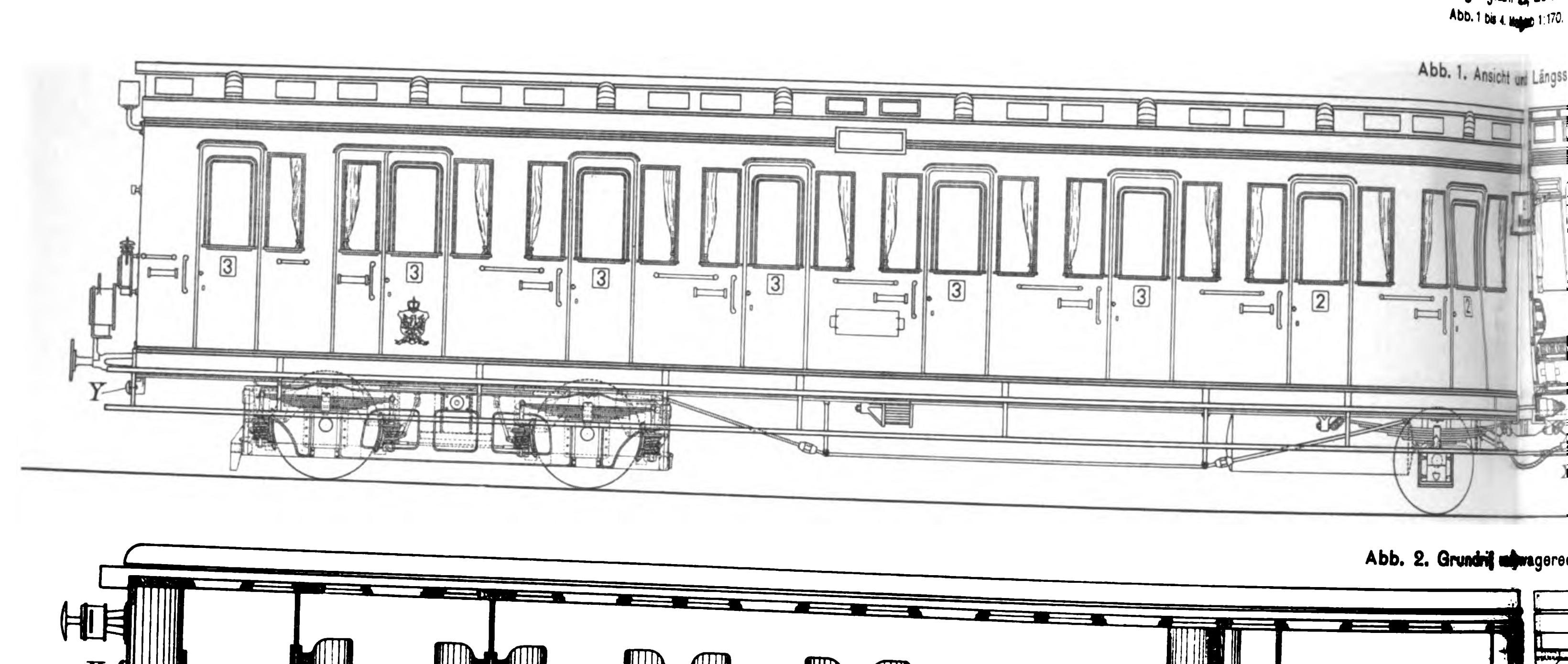
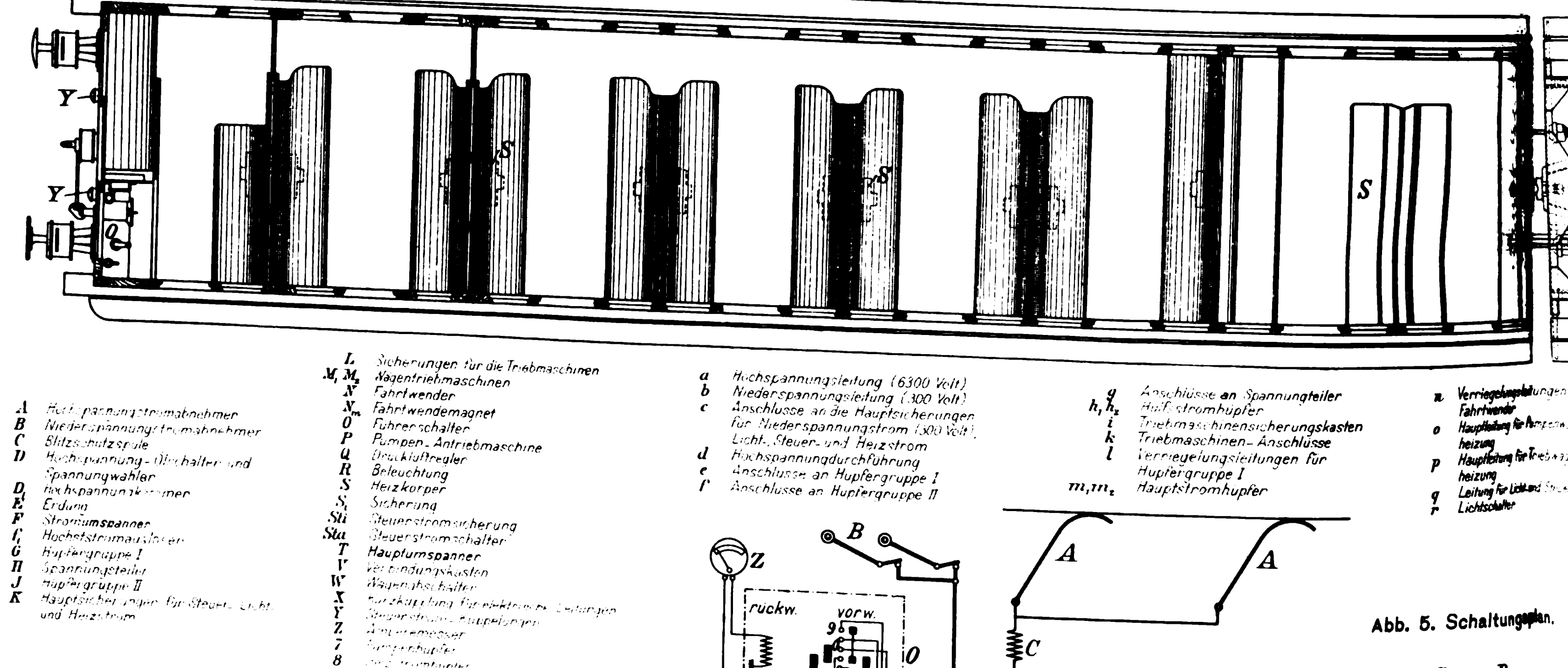


Abb. 2. Grundriß außwagere…



- A Hochspannungstromabnehmer
- B Niederspannungstromabnehmer
- C Blitzschutzspule
- D Hochspannung - Ölschalter und Spannungwähler
- D_1 Hochspannungkammer
- E Erdung
- F Stromumspanner
- F_1 Höchststromauslöser
- G Hüpfergruppe I
- H Spannungsteiler
- J Hüpfergruppe II
- K Hauptsicherungen für Steuer-, Licht- und Heizstrom
- L Sicherungen für die Triebmaschinen
- $M_1 M_2$ Wagentriebmaschinen
- N Fahrtwender
- N_m Fahrtwendemagnet
- O Führerschalter
- P Pumpen - Antriebmaschine
- Q Druckluftregler
- R Beleuchtung
- S Heizkörper
- S_1 Sicherung
- Sti Steuerstromsicherung
- Sta Steuerstromschalter
- T Hauptumspanner
- V Verbindungskasten
- W Wagenabschalter
- X Kurzkupplung für elektrische Leitungen
- Y Steuerstrom-Kuppelungen
- Z Amperemesser
- 7 Pumpenhüpfer
- 8 …stromhüpfer

- a Hochspannungsleitung (6300 Volt)
- b Niederspannungsleitung (300 Volt)
- c Anschlüsse an die Hauptsicherungen für Niederspannungstrom (300 Volt), Licht-, Steuer- und Heizstrom
- d Hochspannungdurchführung
- e Anschlüsse an Hüpfergruppe I
- f Anschlüsse an Hüpfergruppe II
- g Anschlüsse an Spannungteiler
- $h_1 h_2$ Hilfsstromhüpfer
- i Triebmaschinensicherungskasten
- k Triebmaschinen-Anschlüsse
- l Verriegelungsleitungen für Hüpfergruppe I
- $m_1 m_2$ Hauptstromhüpfer
- n Verriegelungsleitungen … Fahrtwender
- o Hauptleitung für Pumpen… heizung
- p Hauptleitung für Trieb… heizung
- q Leitung für Licht- und …
- r Lichtschalter

Abb. 3. Kopfansicht.

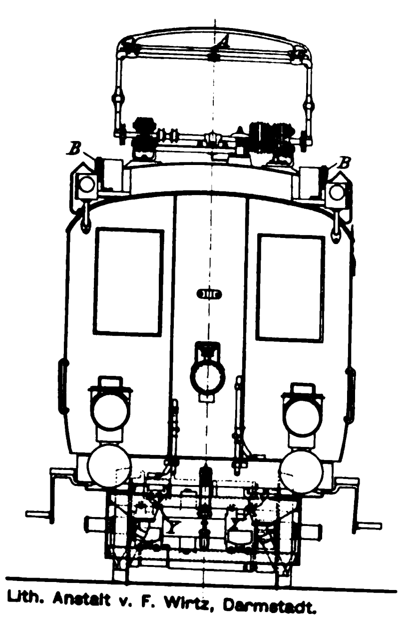
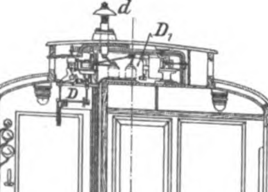


Abb. 4. Querschnitt.



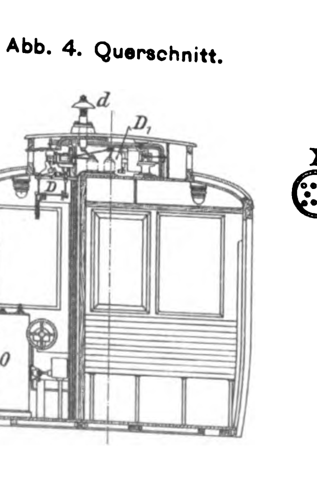
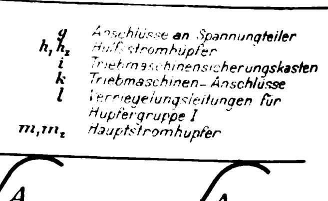
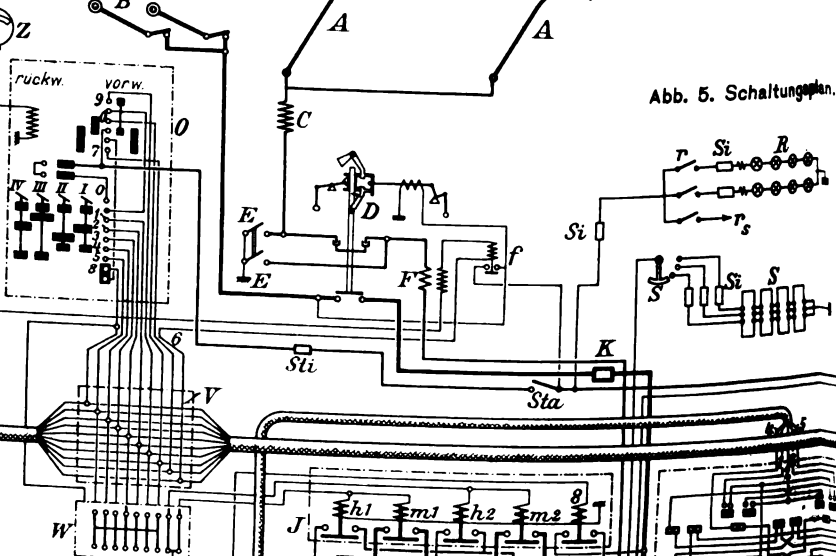
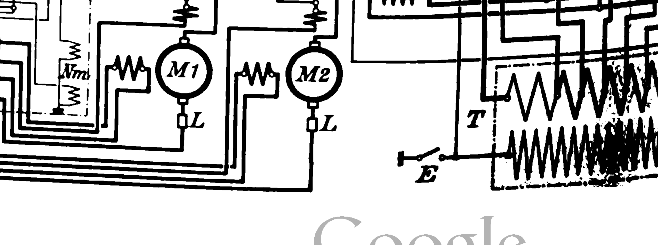


Abb. 5. Schaltungsplan.







Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

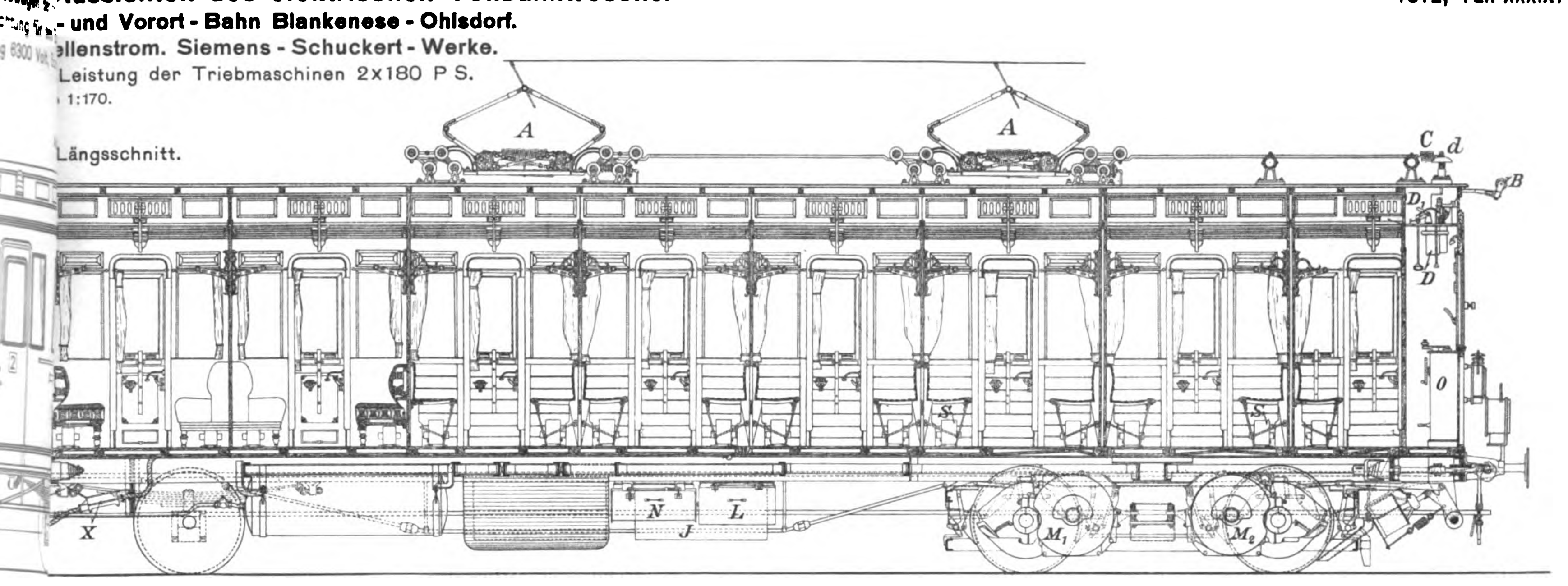
…- und Vorort-Bahn Blankenese-Ohlsdorf.

…ellenstrom. Siemens-Schuckert-Werke.

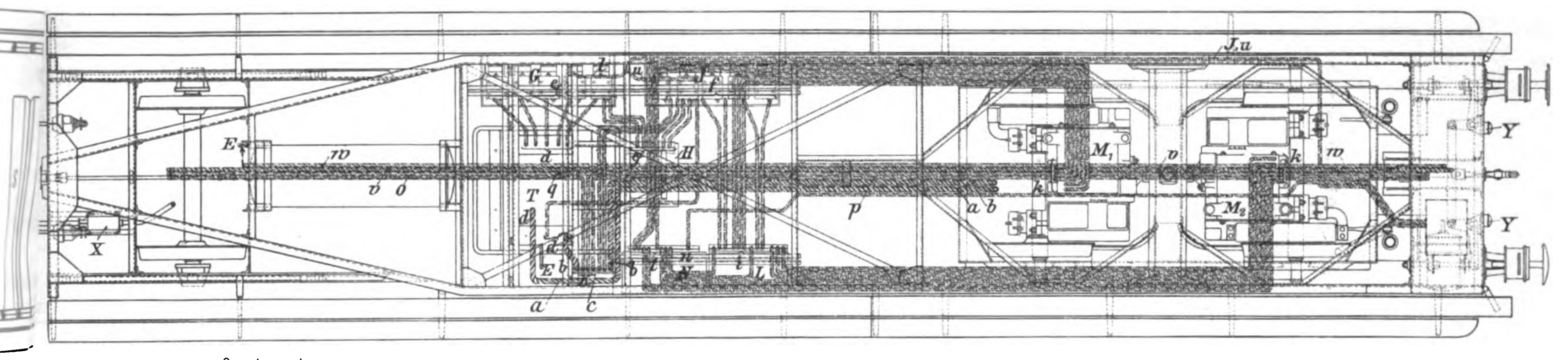
…Leistung der Triebmaschinen 2x180 P S.

… 1:170.

…Längsschnitt.



…gerechter Schnitt.



…ngen für
…penwagen-
…ebwagen-
…l Steuerstrom

r Signalstromkreis
s Heizschalter
t Fahrtwender
u Verriegelungsleitungen für Hüpfergruppe II
v Durchgehende Steuerleitungen
w Leitungen für Triebwagenheizkörper

…an.

Z
R
S
E
Sti
Y
X
X
G
7
Q
P
E
E

Abb. 6 bis 8.

Funkenfänger für Lokomotiven.

Maßstab 1:32.

Abb. 8. Schnitt A-B.

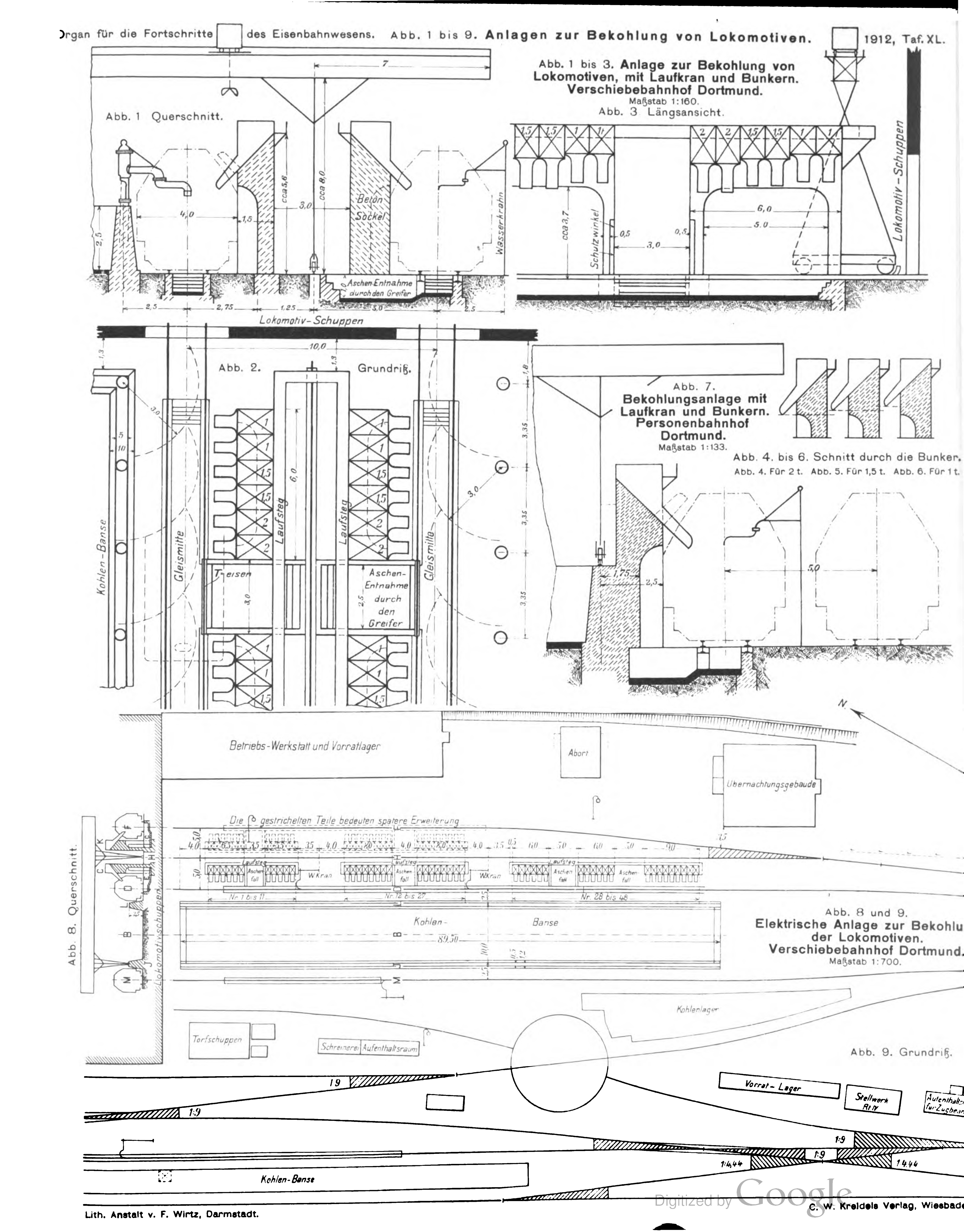
Abb. 6. Längsschnitt.

457
Ablenkblech
813
1067
203
1117
A
B
1780
76
152
Ton und Zement

Abb. 7. Querschnitt und Ansicht.

540
1086
102
303
178
Bläserrohr

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden

Abb. 1. Die wirtschaftliche Zeitdauer der Lokomotivausbesserungen.

Schaubild.

Haupt- und kleine Ausbesserungen

Abbauen, Ausbinden.

Reinigen

Arbeitsaufnahme

Rohrwechsel Kesselreinigung, kleinere Kesselarbeiten, Ausbesserung der abgebauten Teile

Ausmessen

Vorarbeiten zum Einbinden

Einbinden

Zusammenbau und Dampfprobe

Probefahrt

Nachbesserungen

Übergabe

Hauptprüfungen mit Druckprobe

Abbauen, Reinigen Arbeitsaufnahme

Kesselreinigung

Kesselausheben, große Kesselarbeiten Rahmenausbesserung Ausbesserung der Bestandteile

Kessel-Einheben und -Einstellen

Rohreinziehen, Vorbereitungen zur Druckprobe

Druckprobe

Kesselbekleidung, Ausmessen und Lagerdrehen

Einbinden.

Zusammenbau u. Dampfprobe

Probefahrt

Nachbesserungen, Lackieren, Übergabe.

26 27 28 29 30 31 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

2051 4224 2647 2646 5493 4214 328 326 4208 2114 4023 4008 2565 2743 4218 5672

Abb. 2 bis 5. Kranbelastungswagen. Maßstab 3:125.

Abb. 2. Längsansicht.

3700 3400 3900 4000 1600 4000 I 23½ a Umklappbare Rungen 1300 1295 1570 1570 1150

Abb. 4. Kopfansicht.

2200 1 2 3 4 5 6

Paket Nr	Gewicht kg
1	500
2	500
3	1500
4	2500
5	5000
6	2500

zus. 12500 kg
600 - Gewichte
12150 - Wagengewicht
25250 Kg ganze Last

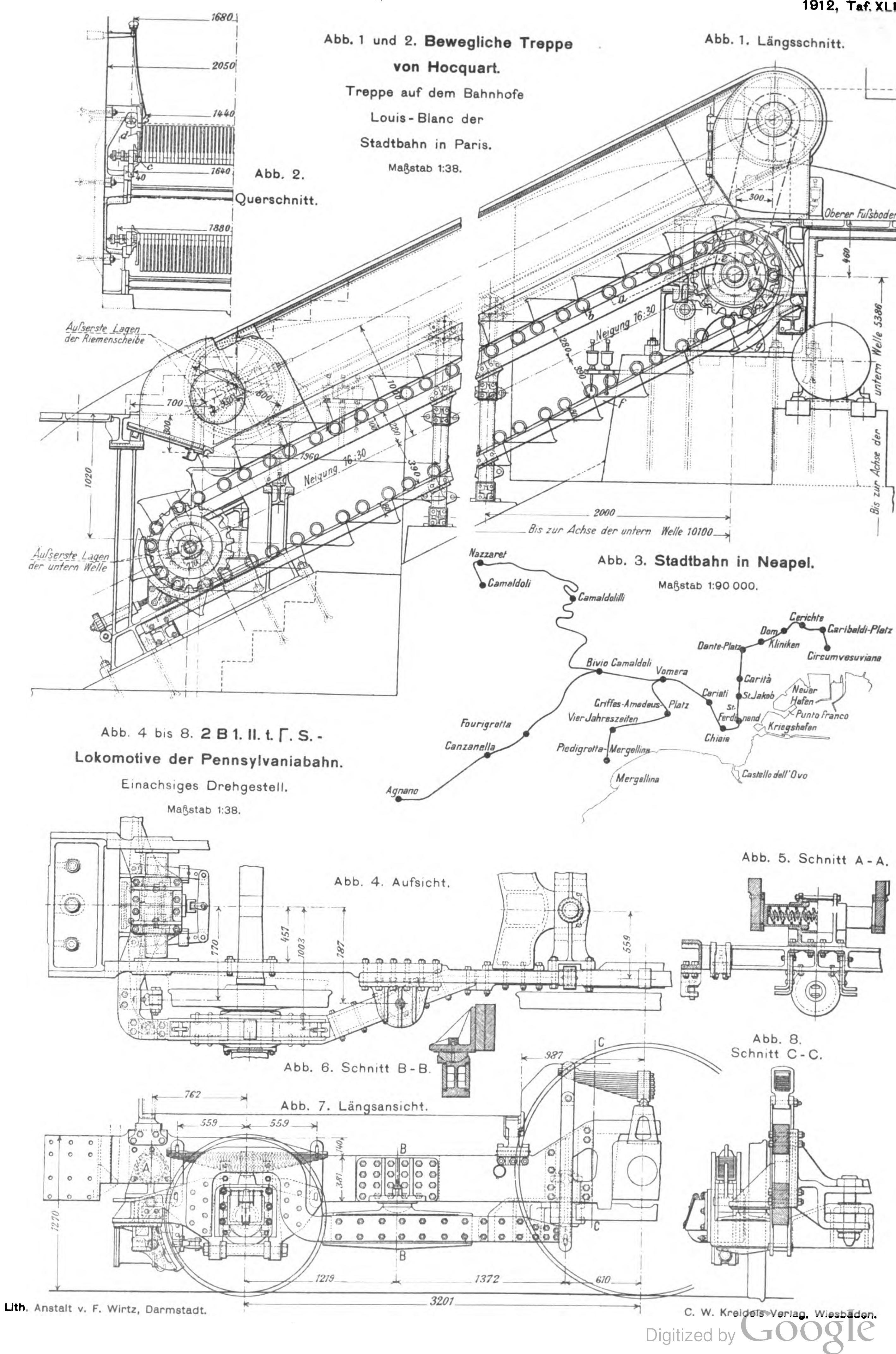
Abb. 3. Aufsicht.

a 1870 50 50 25 25 50 Werkzeugkasten Kastenförmig zur Aufnahme des Ausgleichgewichtes. 2150 1780 50 50 50 50 50 50 50 50

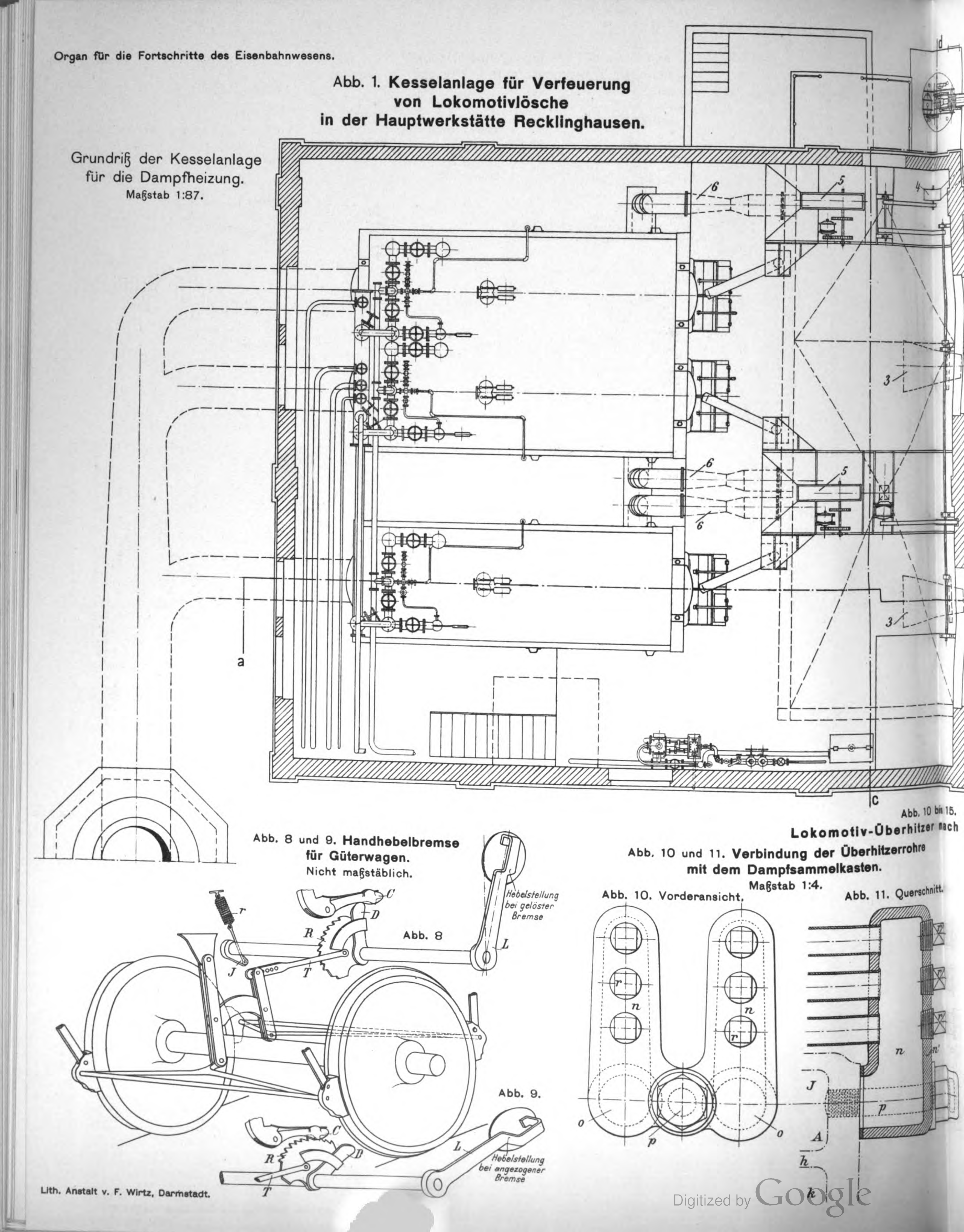
Abb. 5. Umklappbare Runge.

1000

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

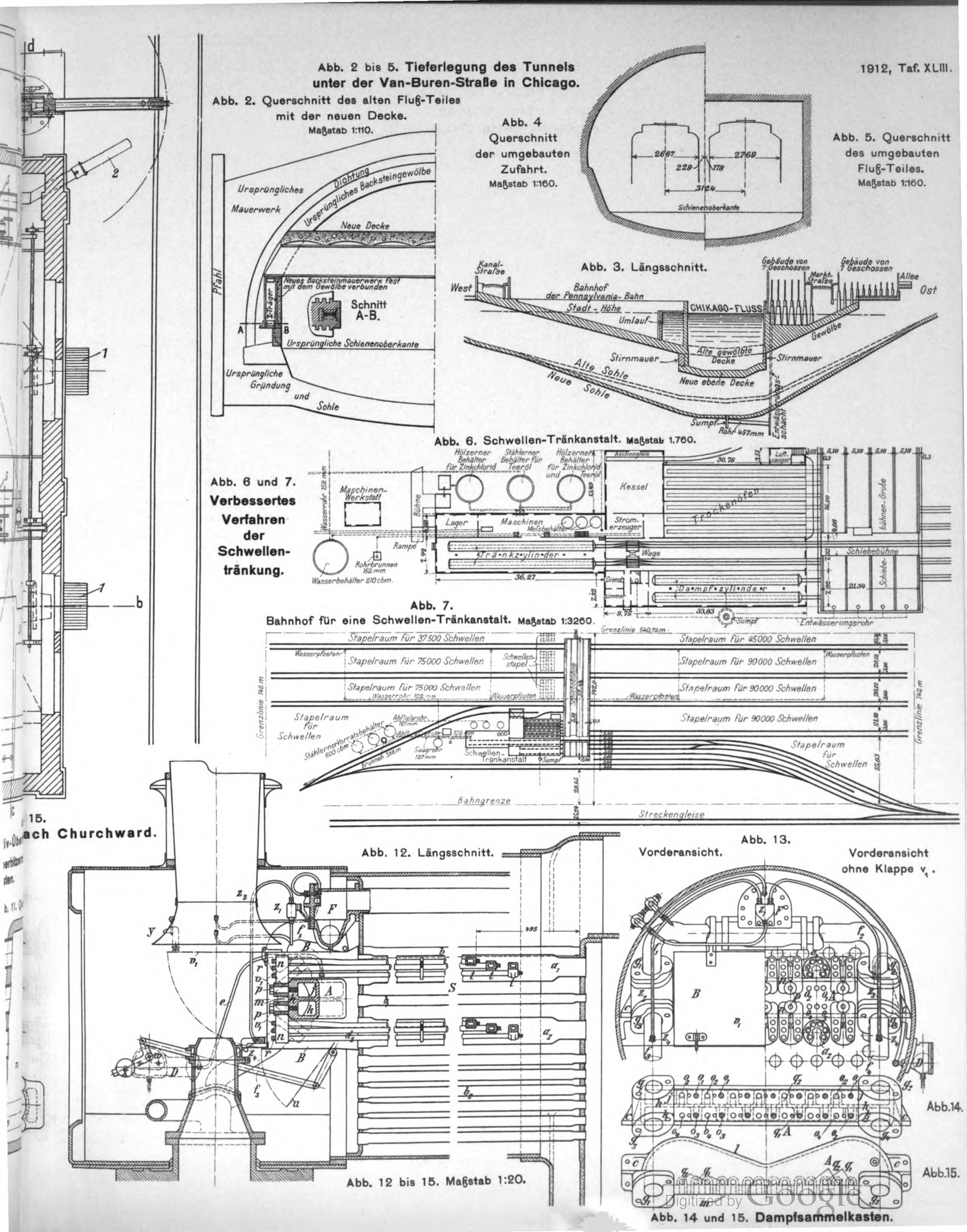


Abb. 2 bis 5. Tieferlegung des Tunnels unter der Van-Buren-Straße in Chicago.

Abb. 2. Querschnitt des alten Fluß-Teiles mit der neuen Decke. Maßstab 1:110.

Abb. 4 Querschnitt der umgebauten Zufahrt. Maßstab 1:160.

Abb. 5. Querschnitt des umgebauten Fluß-Teiles. Maßstab 1:160.

Abb. 3. Längsschnitt.

Abb. 6 und 7. Verbessertes Verfahren der Schwellentränkung.

Abb. 6. Schwellen-Tränkanstalt. Maßstab 1:760.

Abb. 7. Bahnhof für eine Schwellen-Tränkanstalt. Maßstab 1:3260.

Abb. 12. Längsschnitt.

Abb. 13.

Abb. 12 bis 15. Maßstab 1:20.

Abb. 14 und 15. Dampfsammelkasten.

Abb. 1 bis 4. Kesselanlage für Verfeuerung von Lokor

Abb. 1. Schnitt a-b zu Abb. 1. Tafel XLIII.
Maßstab 1:87.

Schornsteinhöhe 45 m

Erläuterung.

1 Füllrumpf
2 Rinne für die durchgesiebte unbrauchb
3 Siebtrommel
4 Fahrstuhl für die durchgesiebte unbra
5 Fahrstuhl für brennbare Lösche
6 Dampf- Unterwindgebläse
7 Kipprost.

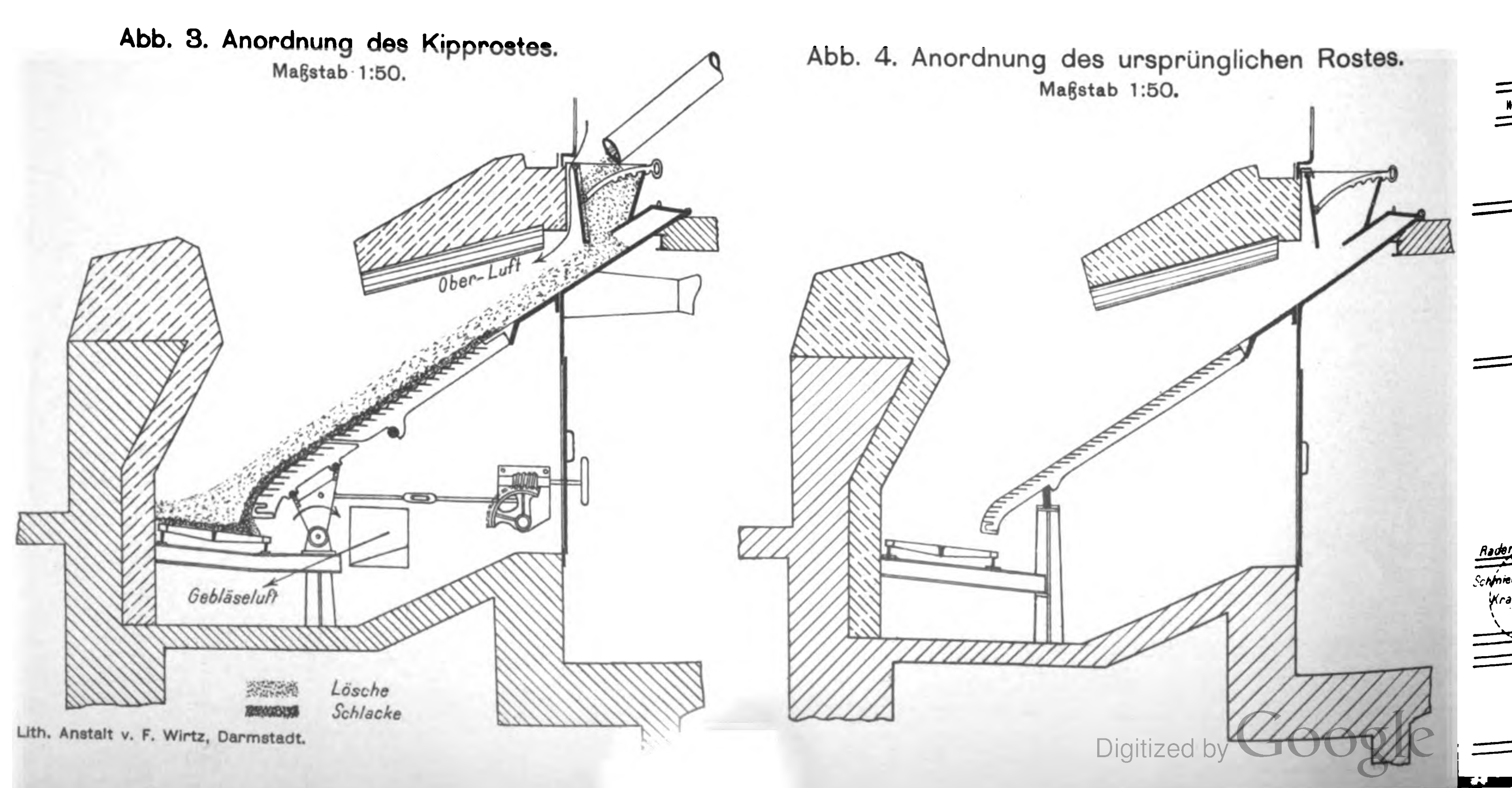


Abb. 3. Anordnung des Kipprostes.
Maßstab 1:50.

Abb. 4. Anordnung des ursprünglichen Rostes.
Maßstab 1:50.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Lokomotivlösche in der Hauptwerkstätte Recklinghausen.

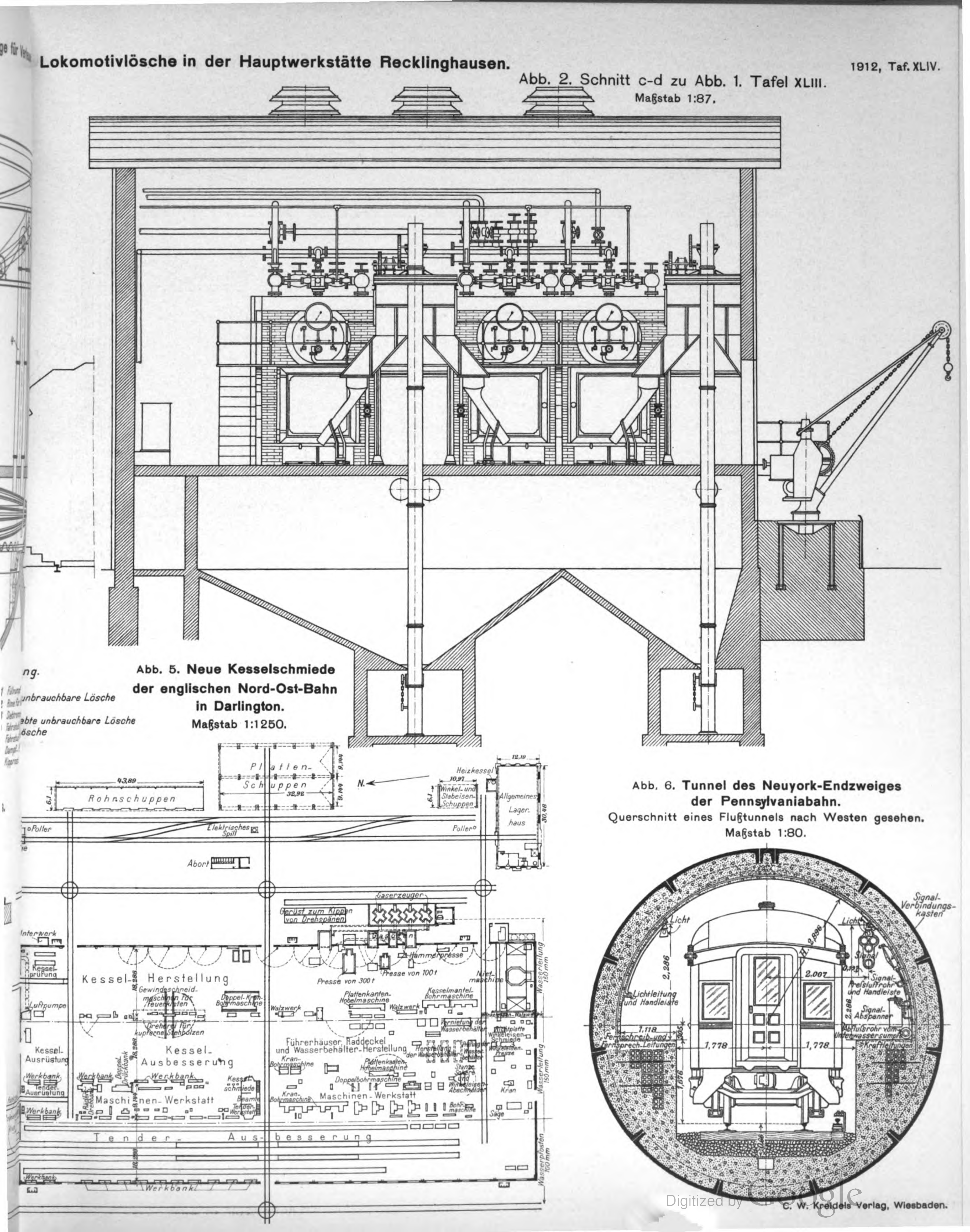


Abb. 2. Schnitt c-d zu Abb. 1. Tafel XLIII. Maßstab 1:87.

Abb. 5. Neue Kesselschmiede der englischen Nord-Ost-Bahn in Darlington. Maßstab 1:1250.

Abb. 6. Tunnel des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn. Querschnitt eines Flußtunnels nach Westen gesehen. Maßstab 1:80.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 34 bis 49, 55 und 58. Das Eisenbahnverkehrswese

Abb. 34 bis 44 und 48, 49, 55 und 58. Maßstab 1:100. Abb. 45 bis 47. Maßstab 1:

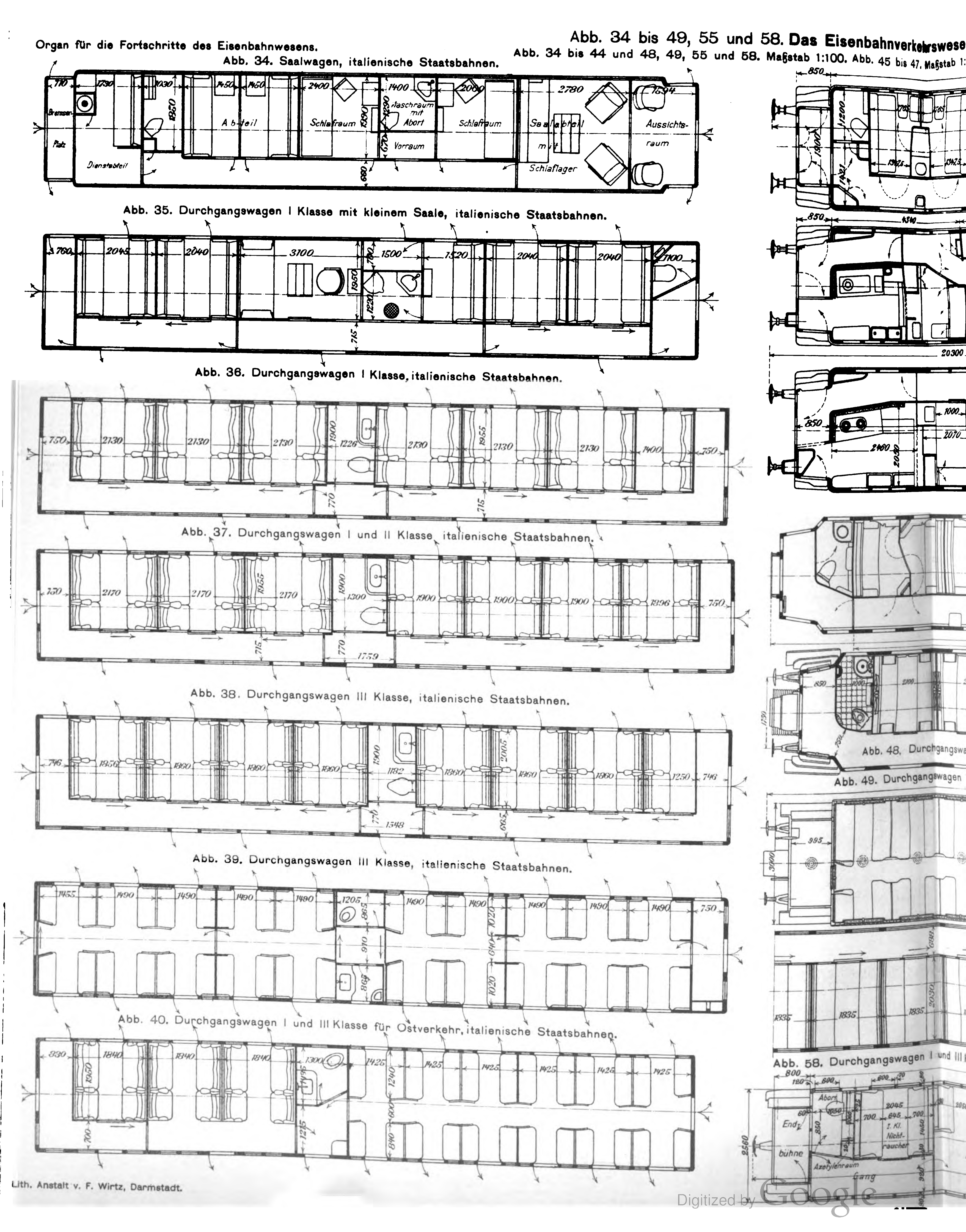


Abb. 34. Saalwagen, italienische Staatsbahnen.

Abb. 35. Durchgangswagen I Klasse mit kleinem Saale, italienische Staatsbahnen.

Abb. 36. Durchgangswagen I Klasse, italienische Staatsbahnen.

Abb. 37. Durchgangswagen I und II Klasse, italienische Staatsbahnen.

Abb. 38. Durchgangswagen III Klasse, italienische Staatsbahnen.

Abb. 39. Durchgangswagen III Klasse, italienische Staatsbahnen.

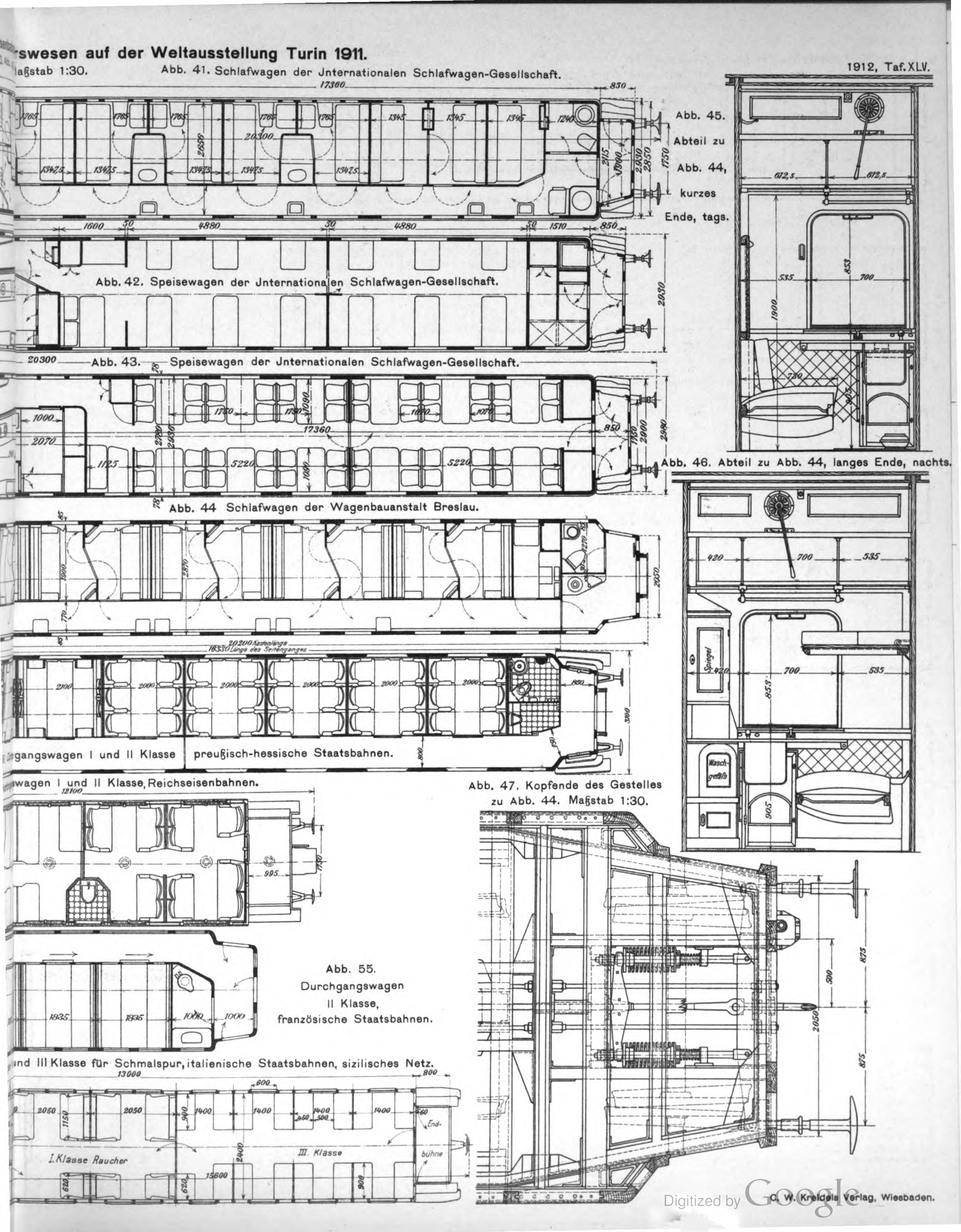
Abb. 40. Durchgangswagen I und III Klasse für Ostverkehr, italienische Staatsbahnen.

Abb. 48. Durchgangswa

Abb. 49. Durchgangswagen

Abb. 58. Durchgangswagen I und III

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 50 bis 54, 56, 57 und 59. **Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.** Maßstab 1:100.

Abb. 50. Durchgangs-Saalwagen, Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

Abb. 51. Durchgangs-Saal- und Abteil-Wagen I Klasse, Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

Abb. 52. Durchgangswagen I Klasse mit Schlafabteilen, Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

Abb. 53. Durchgangswagen III Klasse, Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

Abb. 54. Abteilwagen III Klasse, Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

Abb. 56. Durchgangswagen III Klasse, französische Ostbahn.

Abb. 57. Durchgangswagen I und II Klasse, französische Ostbahn.

Abb. 59. Schmalspurwagen I und II Klasse für 1000 mm Spur mit Mittelgang und offener Endbühne.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

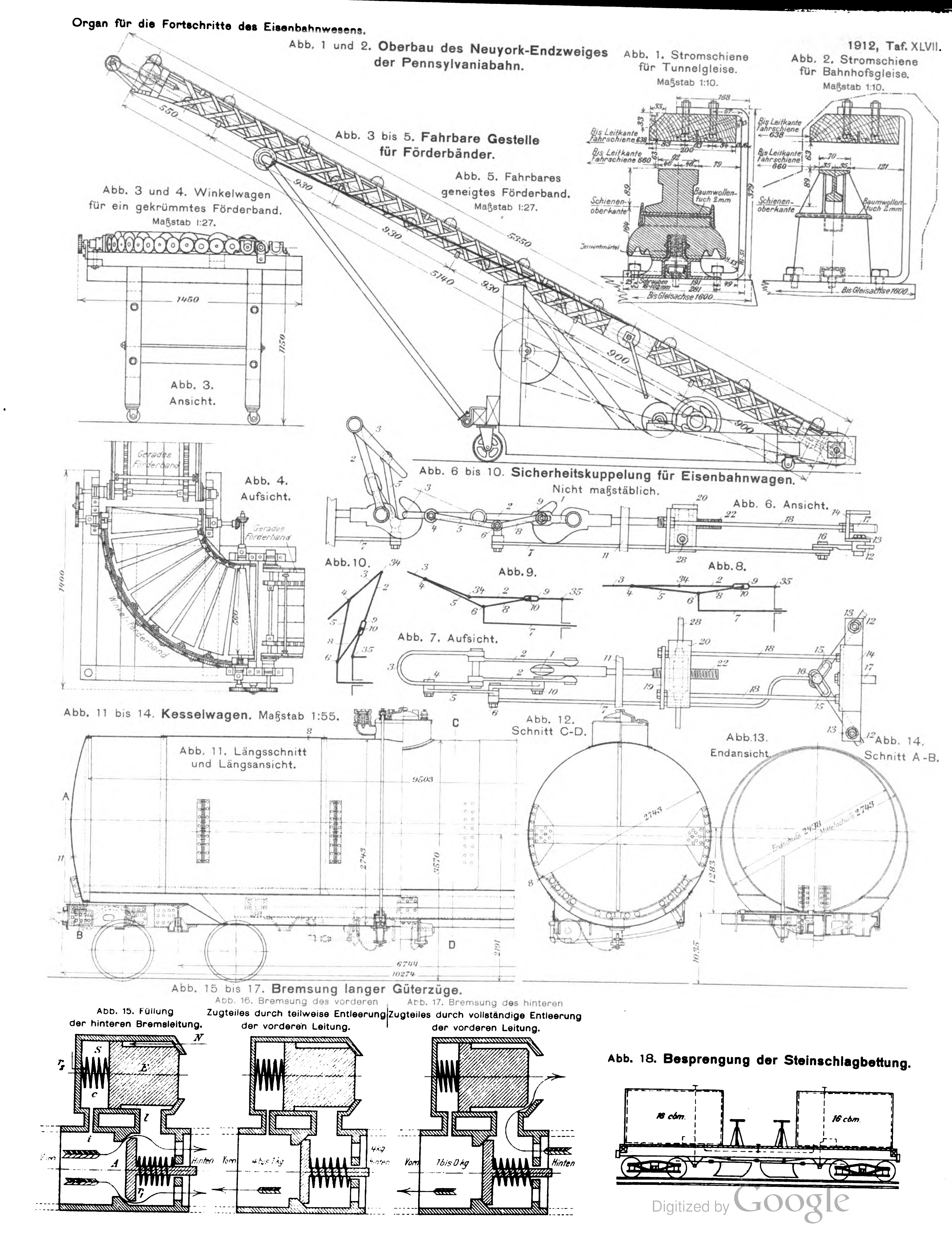

Abb. 1 und 2. Oberbau des Neuyork-Endzweiges der Pennsylvaniabahn.
Abb. 1. Stromschiene für Tunnelgleise. Maßstab 1:10.
Abb. 2. Stromschiene für Bahnhofsgleise. Maßstab 1:10.
Bis Leitkante Fahrschiene 638
Bis Leitkante Fahrschiene 660
Schienenoberkante
Baumwollentuch 2mm
Zementmörtel
Bis Gleisachse 1600
Abb. 3 bis 5. Fahrbare Gestelle für Förderbänder.
Abb. 3 und 4. Winkelwagen für ein gekrümmtes Förderband. Maßstab 1:27.
Abb. 5. Fahrbares geneigtes Förderband. Maßstab 1:27.
Abb. 3. Ansicht.
Abb. 4. Aufsicht.
Gerades Förderband
Winkel-Förderband
Abb. 6 bis 10. Sicherheitskuppelung für Eisenbahnwagen. Nicht maßstäblich.
Abb. 6. Ansicht.
Abb. 7. Aufsicht.
Abb. 8.
Abb. 9.
Abb. 10.
Abb. 11 bis 14. Kesselwagen. Maßstab 1:55.
Abb. 11. Längsschnitt und Längsansicht.
Abb. 12. Schnitt C-D.
Abb. 13. Endansicht
Abb. 14. Schnitt A-B.
Endschuß 2438
Mittelschuß 2743
Abb. 15 bis 17. Bremsung langer Güterzüge.
Abb. 15. Füllung der hinteren Bremsleitung.
Abb. 16. Bremsung des vorderen Zugteiles durch teilweise Entleerung der vorderen Leitung.
Abb. 17. Bremsung des hinteren Zugteiles durch vollständige Entleerung der vorderen Leitung.
Vorn
Hinten
4 bis 1 kg
1 bis 0 kg
Abb. 18. Besprengung der Steinschlagbettung.
16 cbm.
16 cbm.

Abb. 1 bis 3. **Neuere Schiebebühnen.**

2450
Unversenkt
280
1435
2200
3100
Vorderes linkes Laufgestell ohne Antrieb.
Querschnitt.
Handwinde
Längsschnitt.
800
Steigung 1:74,3
30
80
110
32
250
2100
1435
Querschnitt.
3500
Vorderes linkes Laufgestell ohne Antrieb.
2700 bis Bühnenmitte
Strom-abnehmer
Abb. 3. Schiebebühne von 7,2 m Nutzlänge
Schleifleitung
Querschnitt.
Tür
Kuppelungs-hebel
Trieb-maschine
Bremshebel
Vorderes linkes Laufgestell ohne Antrieb.
Aufsicht.
Ausführung mit Spurkränzen und kleiner Unterbrechung im Gleise
1435 Spur
Zungen wie am anderen Ende
7200 Nutzlänge

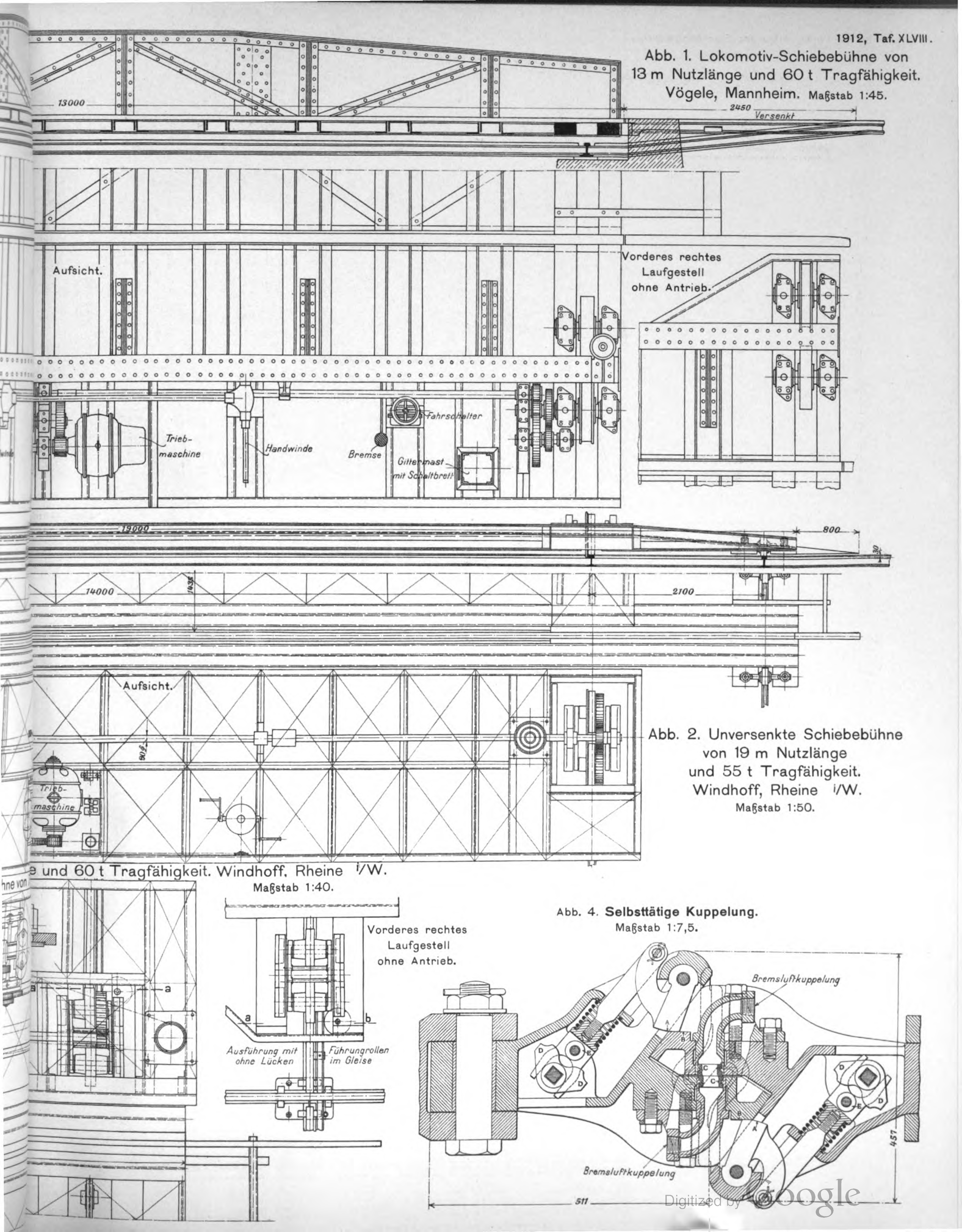


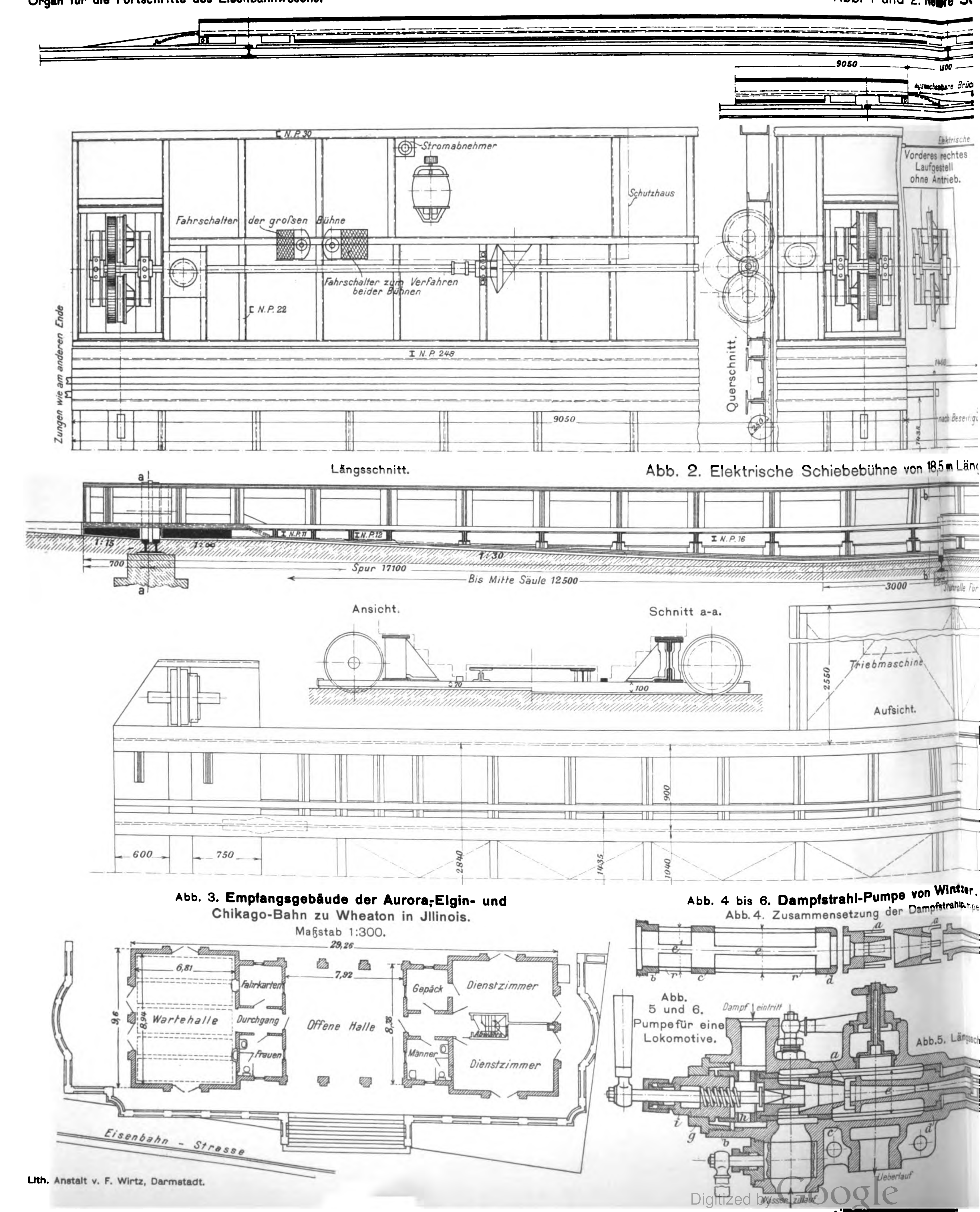
Abb. 1. Lokomotiv-Schiebebühne von 13 m Nutzlänge und 60 t Tragfähigkeit. Vögele, Mannheim. Maßstab 1:45.

Abb. 2. Unversenkte Schiebebühne von 19 m Nutzlänge und 55 t Tragfähigkeit. Windhoff, Rheine i/W. Maßstab 1:50.

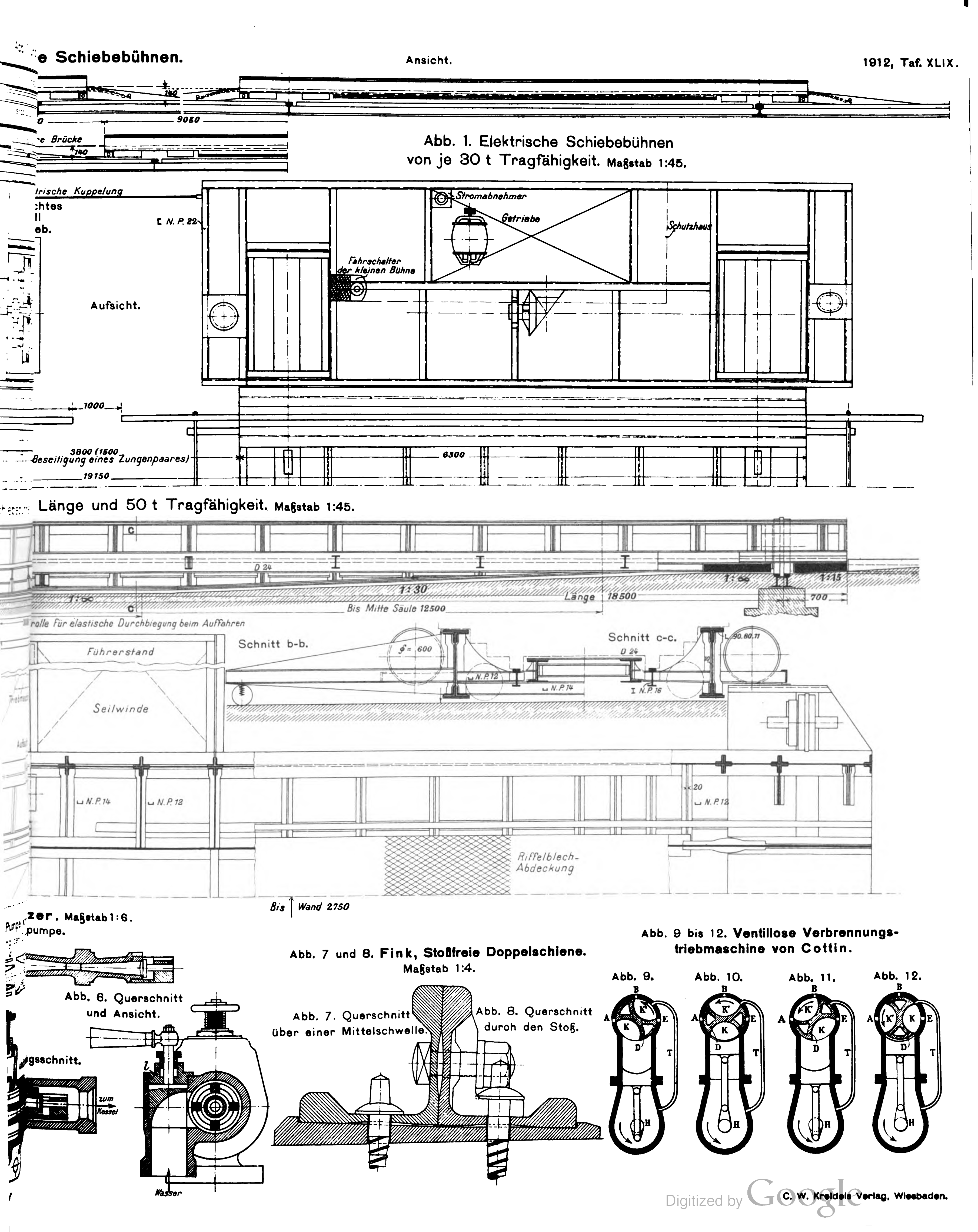
...e und 60 t Tragfähigkeit. Windhoff, Rheine i/W. Maßstab 1:40.

Abb. 4. **Selbsttätige Kuppelung.** Maßstab 1:7,5.

Abb. 1 und 2. Neuere Sc



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

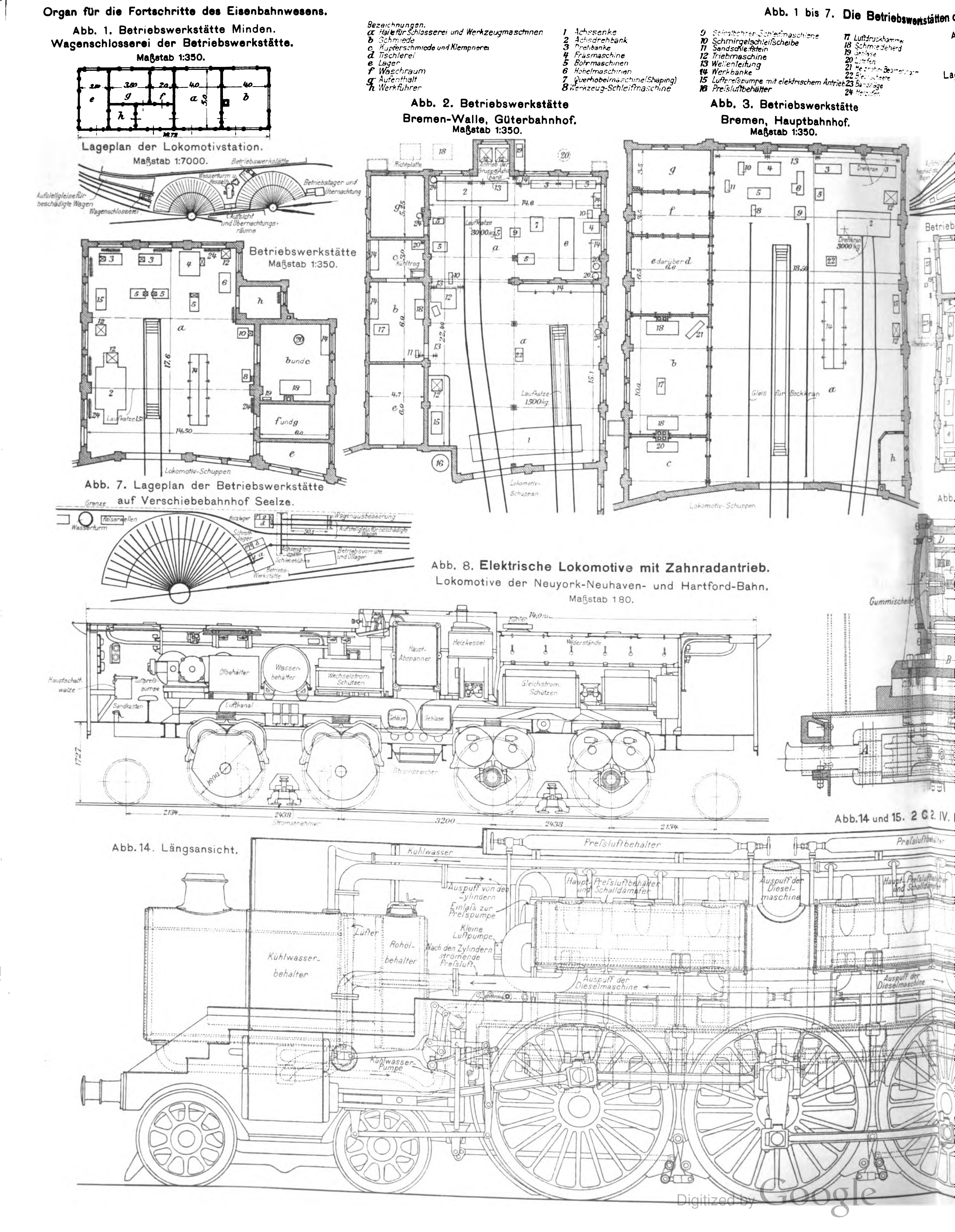


Abb. 1 bis 7. Die Betriebswerkstätten ...

Abb. 1. Betriebswerkstätte Minden. Wagenschlosserei der Betriebswerkstätte. Maßstab 1:350.

Abb. 2. Betriebswerkstätte Bremen-Walle, Güterbahnhof. Maßstab 1:350.

Abb. 3. Betriebswerkstätte Bremen, Hauptbahnhof. Maßstab 1:350.

Abb. 7. Lageplan der Betriebswerkstätte auf Verschiebebahnhof Seelze.

Abb. 8. Elektrische Lokomotive mit Zahnradantrieb. Lokomotive der Neuyork-Neuhaven- und Hartford-Bahn. Maßstab 1:80.

Abb. 14 und 15. 2 C 2. IV. ...

Abb. 14. Längsansicht.

Abb. 4. Betriebswerkstätte Hameln.

Lageplan der Lokomotivstation. Maßstab 1:7000.

Wasserturm, Wasch-räume, Tischlerei, Lager, Aufstellgleis für beschädigte Wagen, Betriebswerkstätte, Zu weiteren Aufstellgleisen für Wagen mit kleiner Schlosserei

Betriebswerkstätte Maßstab 1:350.

b und c, h, e, a, Lokomotiv-Schuppen

Abb. 5. Betriebswerkstätte Oebisfelde.

Lageplan der Lokomotivstation. Maßstab 1:7000.

Betriebswerkstätte, Wasserturm, Übernachtungsräume, Aufsicht, Schmiede, Kesselhaus, Tischlerei, Lackierer, Lager, Aufstellgleis für beschädigte Wagen, Lokomotiv-Schuppen

Betriebswerkstätte. Maßstab 1:350.

Diesel-Maschine, Drehkran 3000 kg, Lokomotiv-Schuppen

Abb. 6. Betriebswerkstätte Hildesheim.

Lageplan der Lokomotivstation. Maßstab 1:7000.

Holzlager, Tischlerei, Wagen-Ausbesserung, Betriebswerkstätte

Betriebswerkstätte. Maßstab 1:350.

b und c, Platz für die Werkzeugmaschinen-Gruppe, Deckenlaufwinde für Achssätze 4 t, Lokomotiv-Schuppen, Aufstellungsgleis für Triebwagen

Abb. 9. Meßwagen der Atchinson, Topeka und Santa-Fé Eisenbahn. Maßstab 1:22.

Längsschnitt Querschnitt des Zugmessers.

Gummischeibe, Fußboden des Wagens

Abb. 10 bis 13. Vorrichtung zum Anstellen der Bremsen eines Eisenbahnzuges. Nicht maßstäblich.

Abb. 10. Längsschnitt des Kolbenschiebers in auslösender Stellung.

Abb. 11. Längsschnitt des Kolbenschiebers in Fahrstellung.

Abb. 12. Querschnitt nach A-B.

Abb. 13. Querschnitt nach C-D.

...2. IV. F. S.- Lokomotive mit Diesel-Triebmaschine und Preßluftübertragung, Bauart Dunlop. Maßstab 1:44.

Abb. 15. Querschnitt.

Kühlwasser, Auspuff von den Zylindern, Einlaß zur Preßpumpe, Kleine Luftpumpe, Nach den Zylindern strömende Preßluft, Rohöl-behälter, Lüfter, Kühlwasser-behälter, Kühlwasser-Pumpe, Kühl-wasser

Auspuff der Dieselmaschine, Preßluftbehälter, Auspuff der Dieselmaschine, Nach den Zylindern strömende Preßluft, Kurbelwelle der Dieselmaschine

Abb. 1 bis 9. **Beleuchtung der Eisenbahn**[...]

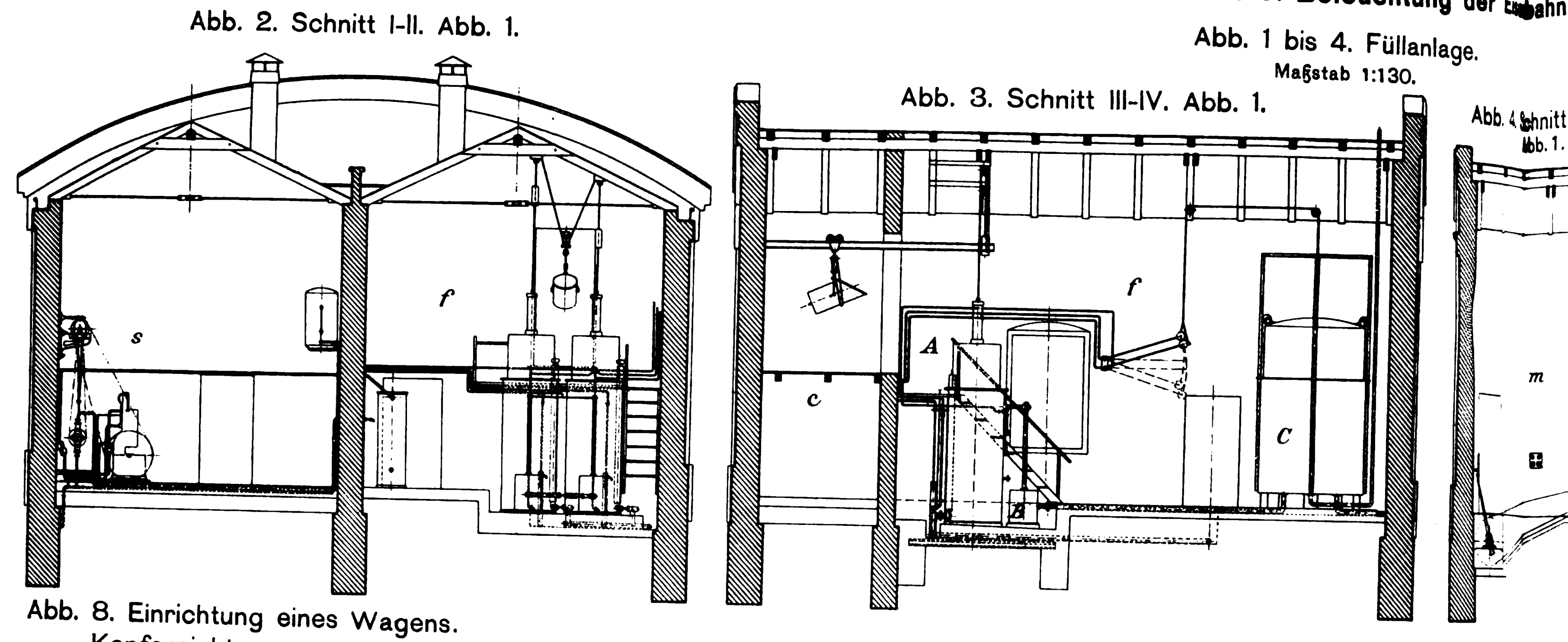


Abb. 1 bis 4. Füllanlage. Maßstab 1:130.

Abb. 2. Schnitt I-II. Abb. 1.

Abb. 3. Schnitt III-IV. Abb. 1.

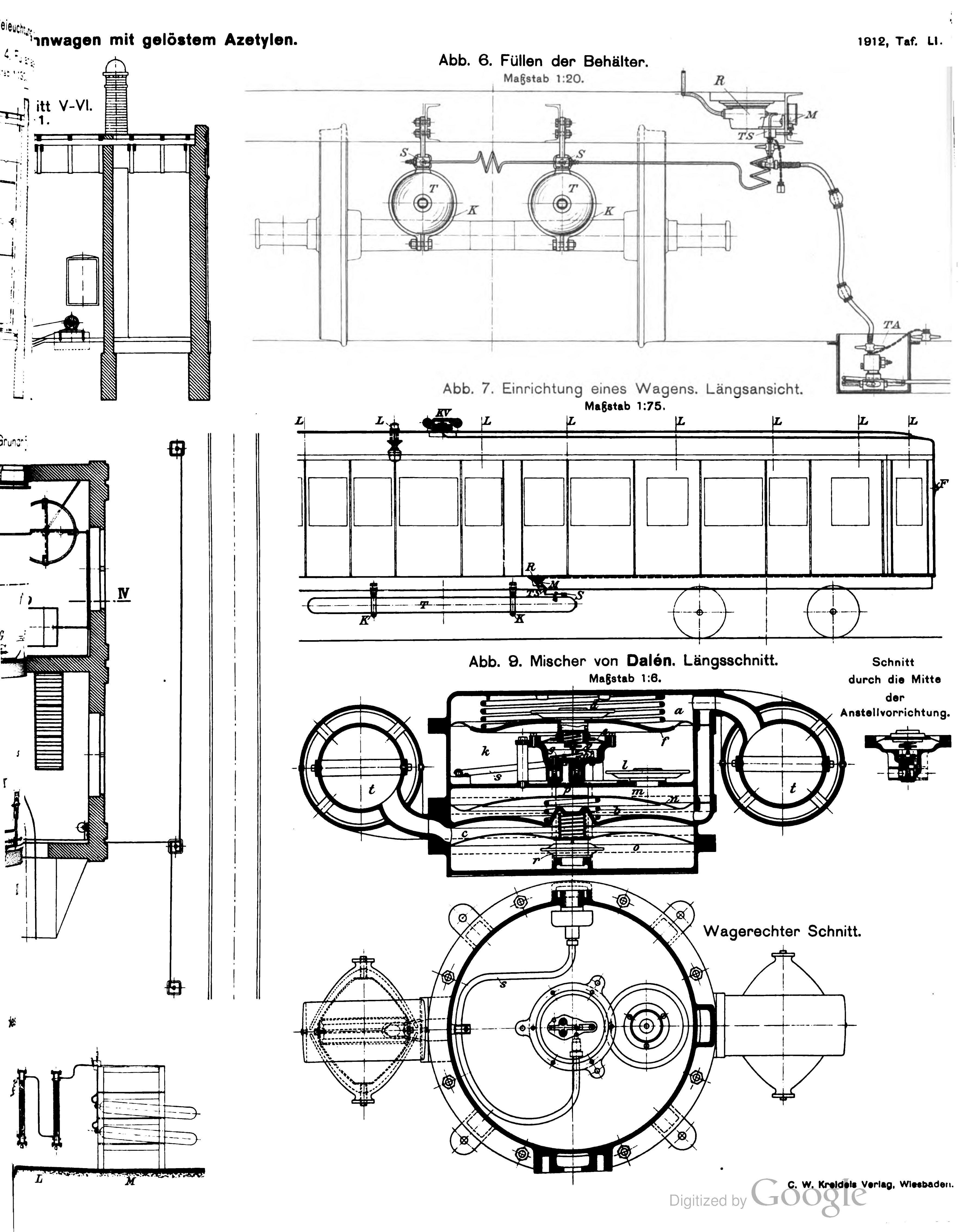
Abb. 4 Schnitt [...] Abb. 1.

Abb. 8. Einrichtung eines Wagens. Kopfansicht. Maßstab 1:50.

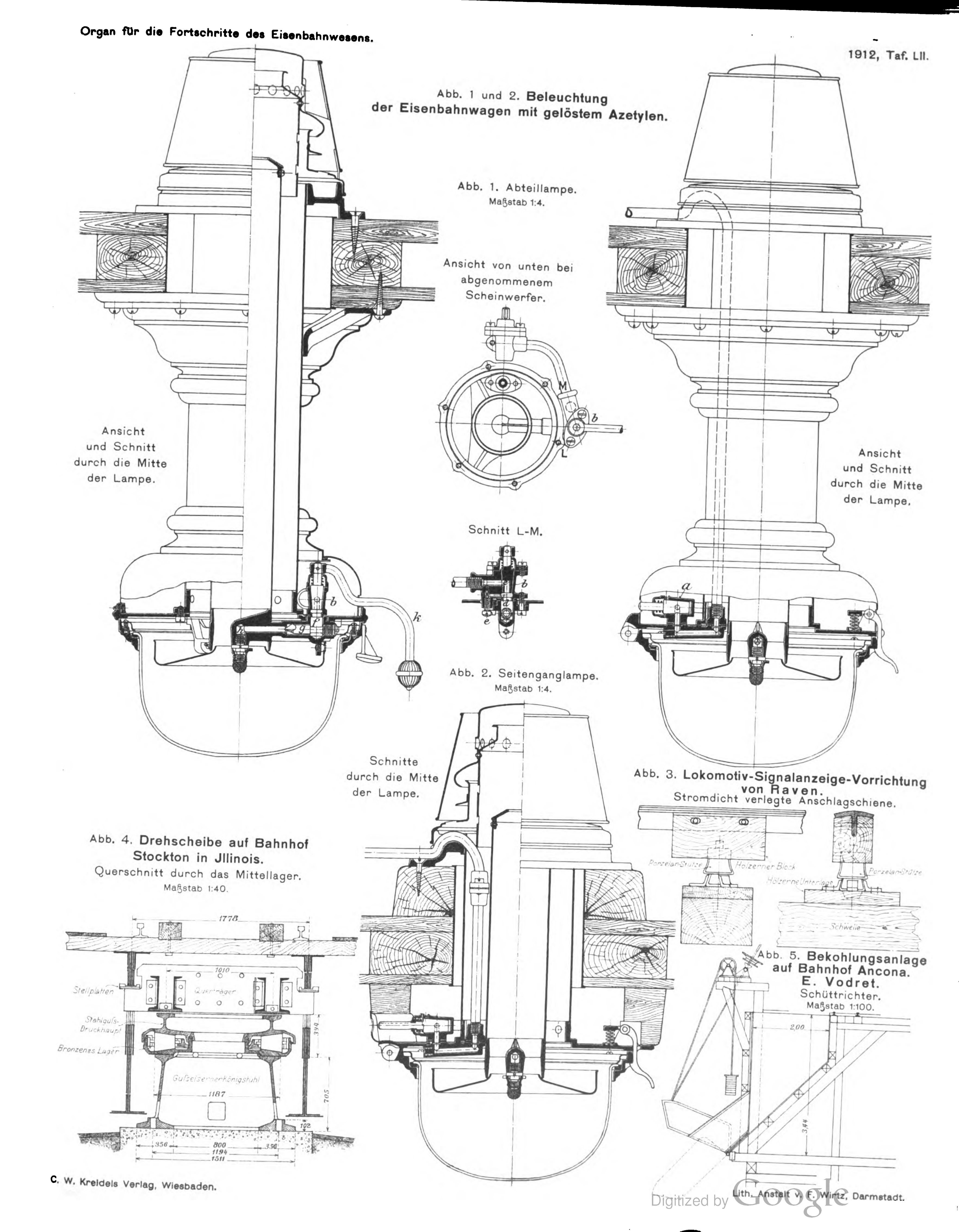
Abb. 1. Grundriß.

Abb. 5. Übersicht der Erzeugung und Pressung des Gases. Maßstab 1:80.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

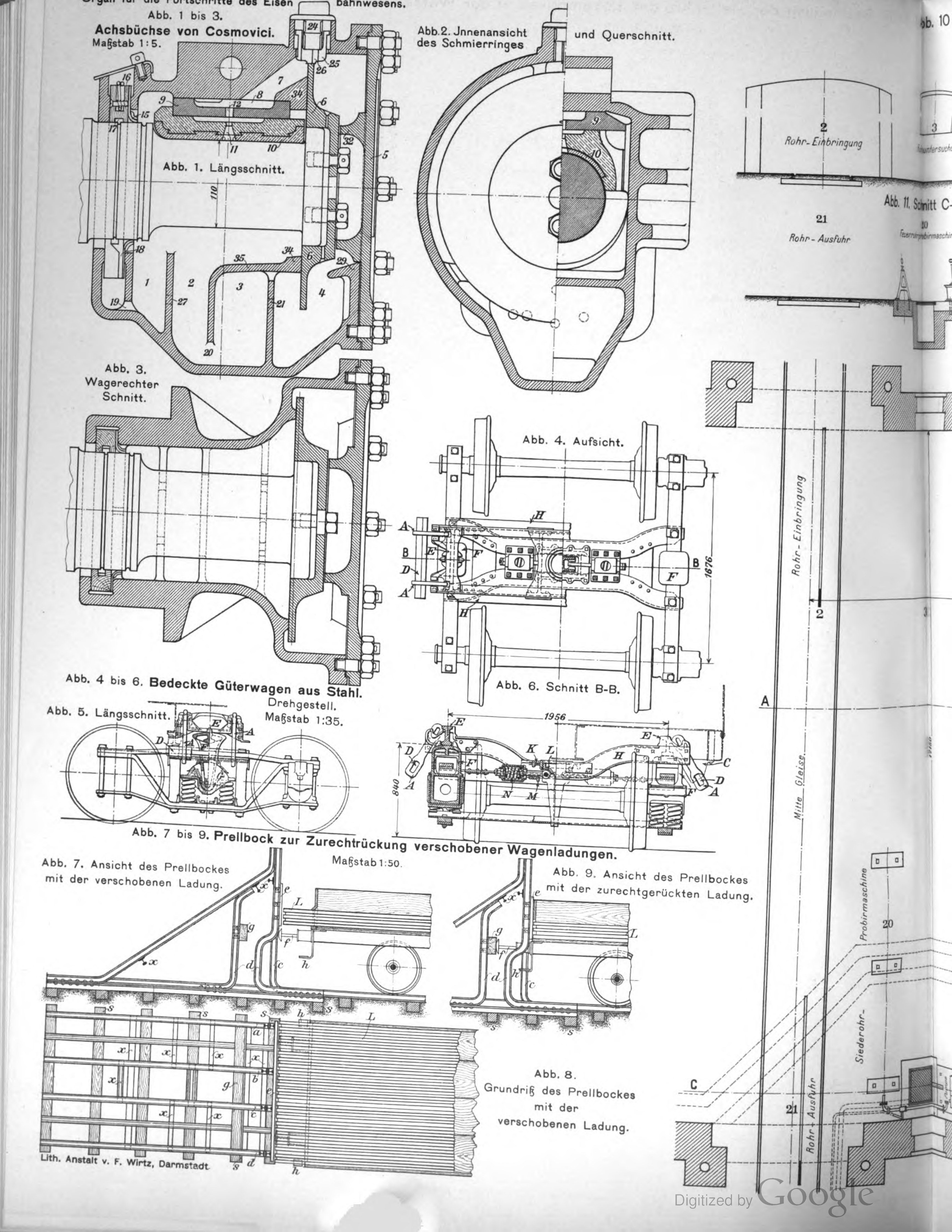


C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Abb. 1 bis 3.
Achsbüchse von Cosmovici.
Maßstab 1:5.
Abb. 1. Längsschnitt.
Abb. 2. Jnnenansicht des Schmierringes und Querschnitt.
Abb. 3. Wagerechter Schnitt.
Abb. 4 bis 6. Bedeckte Güterwagen aus Stahl.
Drehgestell.
Maßstab 1:35.
Abb. 4. Aufsicht.
Abb. 5. Längsschnitt.
Abb. 6. Schnitt B-B.
1676
1956
840
Abb. 7 bis 9. Prellbock zur Zurechtrückung verschobener Wagenladungen.
Maßstab 1:50.
Abb. 7. Ansicht des Prellbockes mit der verschobenen Ladung.
Abb. 8. Grundriß des Prellbockes mit der verschobenen Ladung.
Abb. 9. Ansicht des Prellbockes mit der zurechtgerückten Ladung.
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt
Rohr-Einbringung
Rohr-Ausfuhr
Abb. 11. Schnitt C-
Mitte Gleise
Probirmaschine
Siederohr-

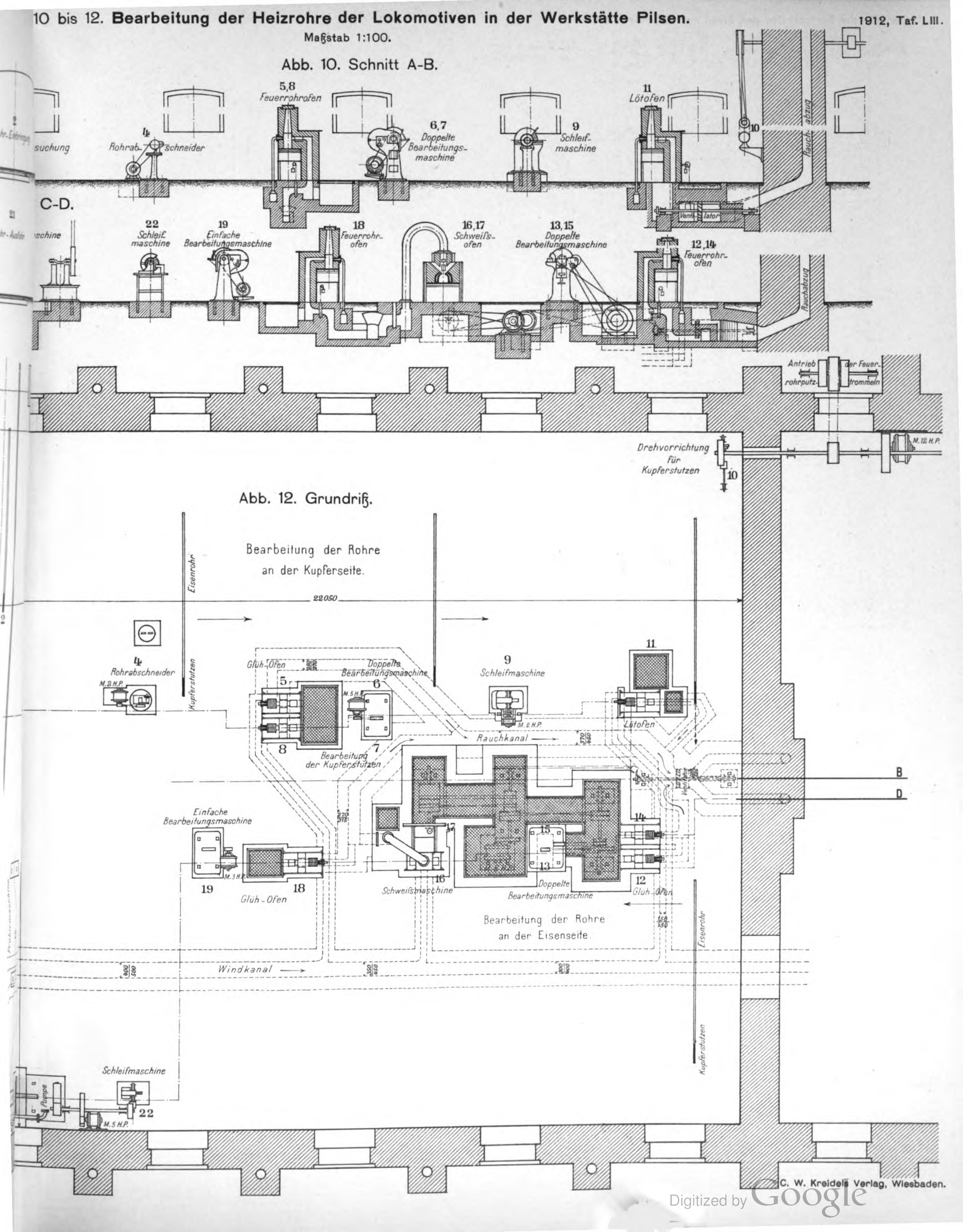
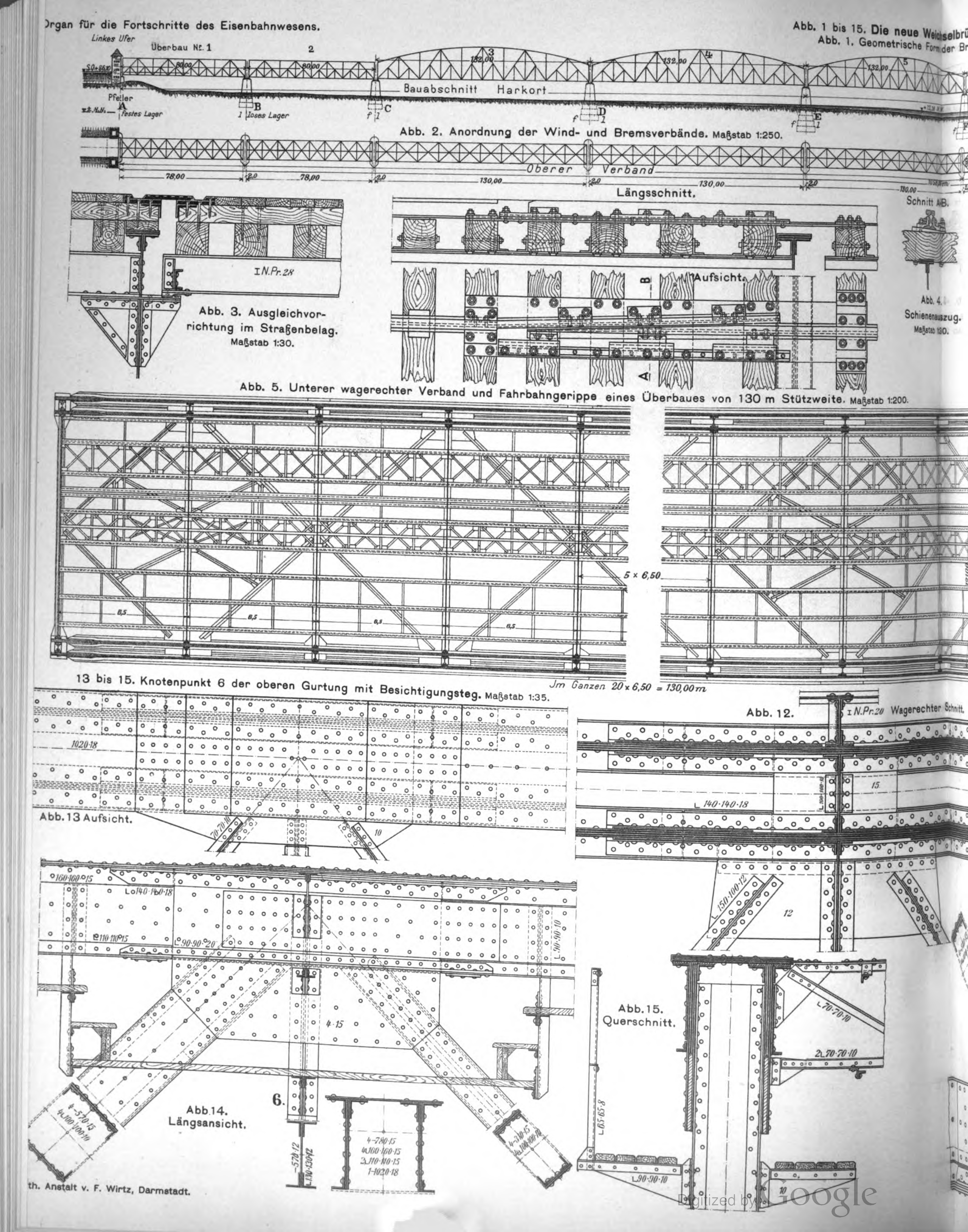
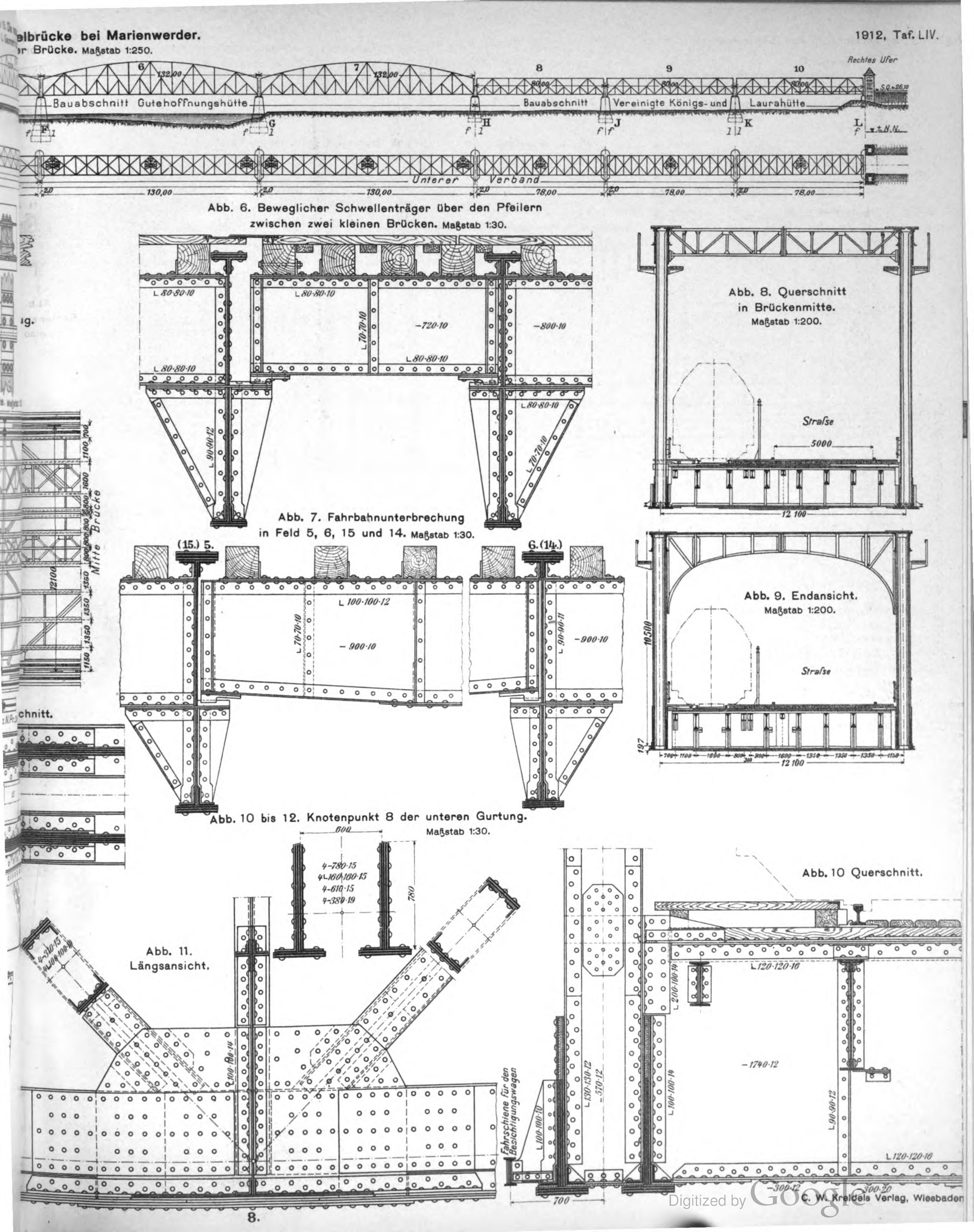

10 bis 12. Bearbeitung der Heizrohre der Lokomotiven in der Werkstätte Pilsen.
1912, Taf. LIII.
Maßstab 1:100.
Abb. 10. Schnitt A-B.
5,8 Feuerrohrofen
4 Rohrabschneider
6,7 Doppelte Bearbeitungsmaschine
9 Schleifmaschine
11 Lötofen
10
Rauchabzug
Ventilator
C-D.
22 Schleifmaschine
19 Einfache Bearbeitungsmaschine
18 Feuerrohrofen
16,17 Schweißofen
13,15 Doppelte Bearbeitungsmaschine
12,14 Feuerrohrofen
Antrieb der Feuerrohrputztrommeln
M. 12 H.P.
Drehvorrichtung für Kupferstutzen
Abb. 12. Grundriß.
Bearbeitung der Rohre an der Kupferseite.
Eisenrohr
Kupferstutzen
22050
Rohrabschneider
M. 3 H.P.
Glüh-Ofen
Doppelte Bearbeitungsmaschine
M. 5 H.P.
Bearbeitung der Kupferstutzen
Schleifmaschine
M. 2 H.P.
Lötofen
Rauchkanal
B
D
Einfache Bearbeitungsmaschine
Schweißmaschine
Doppelte Bearbeitungsmaschine
Glüh-Ofen
Bearbeitung der Rohre an der Eisenseite.
Windkanal
Schleifmaschine
Pumpe
M. 5 H.P.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 15. Die neue Weichselbrü[cke]



th. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden

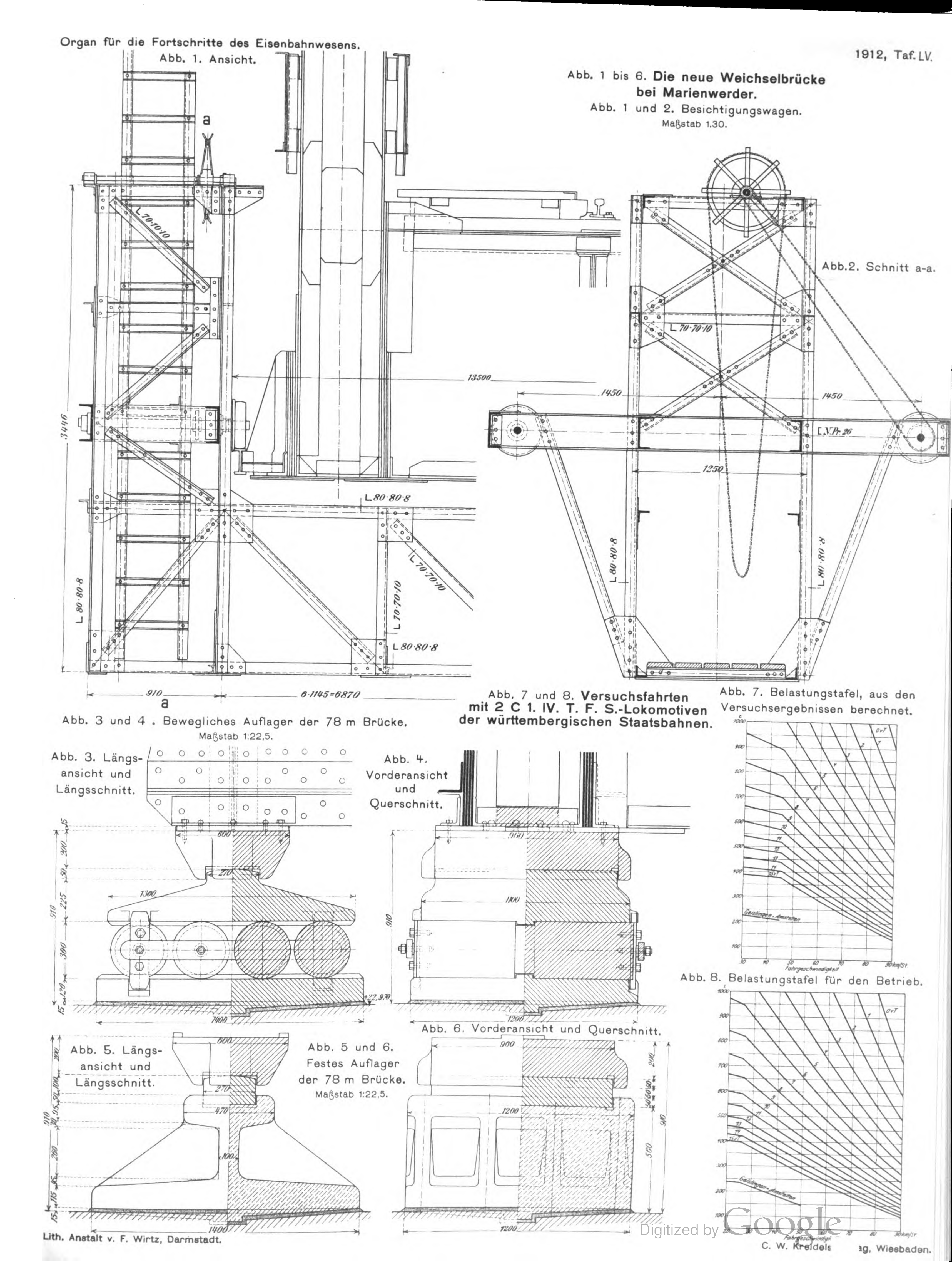
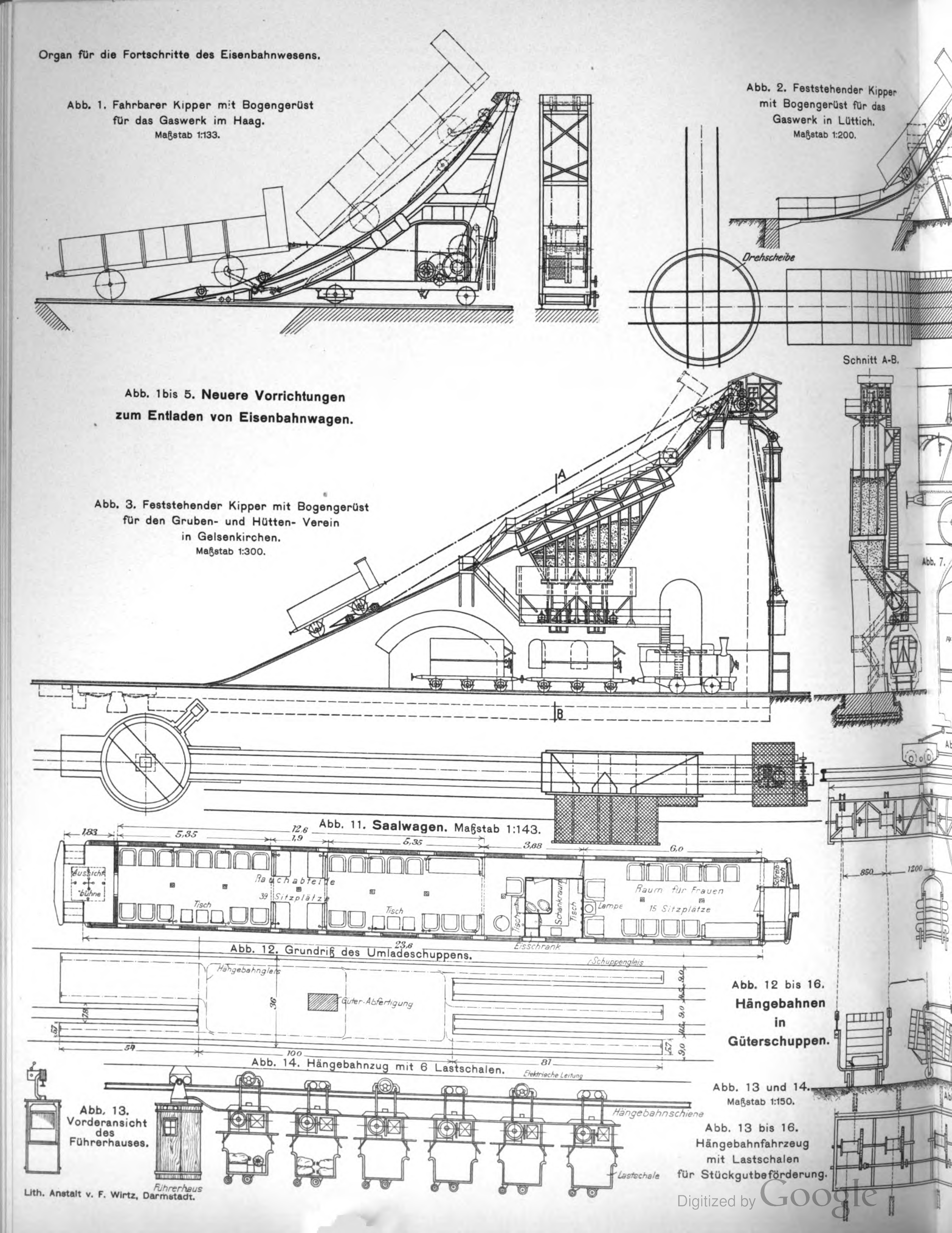
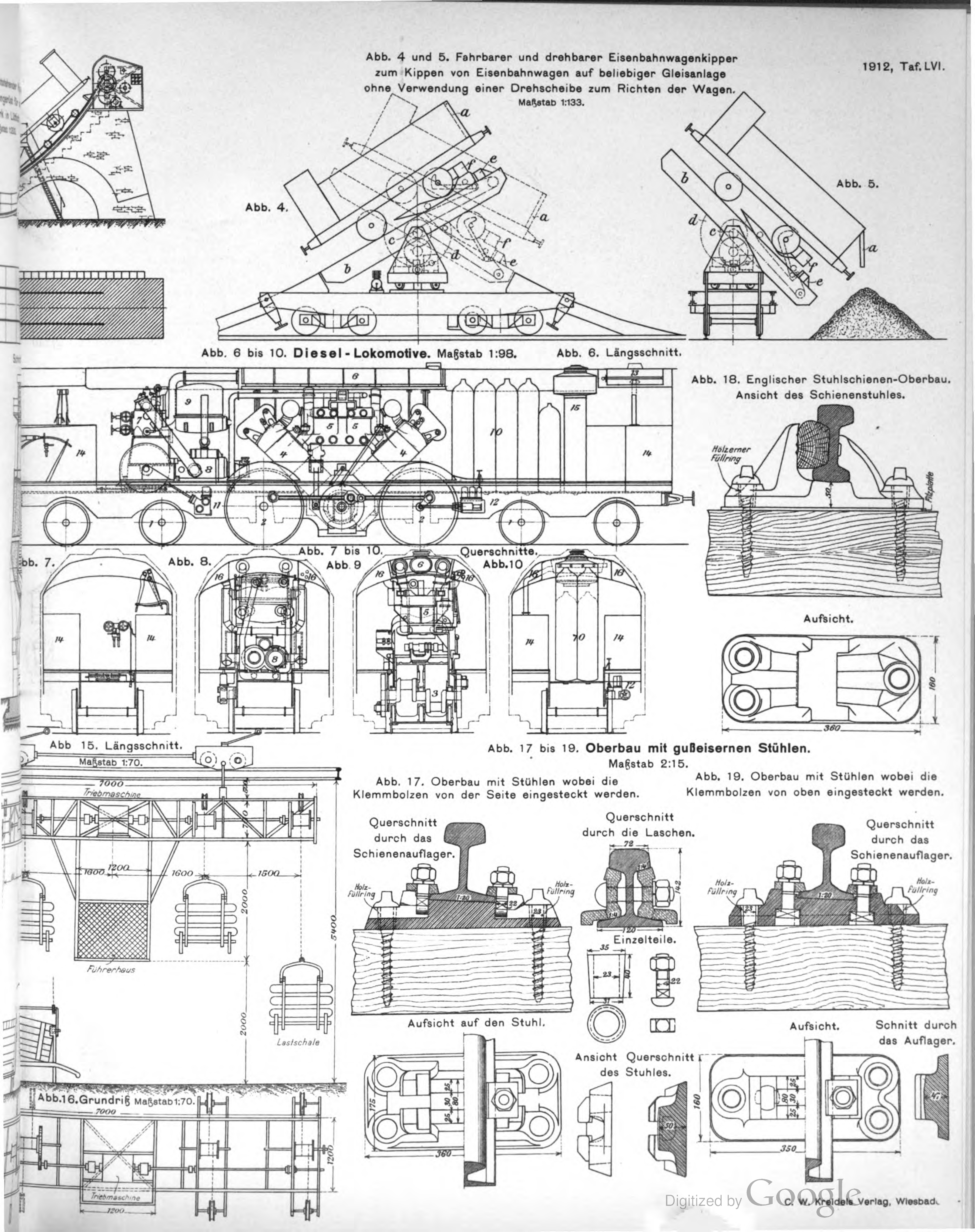


Abb. 1. Ansicht.
Abb. 1 bis 6. Die neue Weichselbrücke bei Marienwerder.
Abb. 1 und 2. Besichtigungswagen.
Maßstab 1:30.
Abb. 2. Schnitt a-a.
a
L 70·70·10
13500
1450
1450
L NPr. 26
1250
L 80·80·8
L 70·70·10
3446
910
6·1145=6870
Abb. 3 und 4. Bewegliches Auflager der 78 m Brücke.
Maßstab 1:22,5.
Abb. 3. Längsansicht und Längsschnitt.
Abb. 4. Vorderansicht und Querschnitt.
600
270
1300
1400
900
1100
1200
Abb. 5. Längsansicht und Längsschnitt.
Abb. 5 und 6. Festes Auflager der 78 m Brücke.
Maßstab 1:22,5.
Abb. 6. Vorderansicht und Querschnitt.
470
Abb. 7 und 8. Versuchsfahrten mit 2 C 1. IV. T. F. S.-Lokomotiven der württembergischen Staatsbahnen.
Abb. 7. Belastungstafel, aus den Versuchsergebnissen berechnet.
Abb. 8. Belastungstafel für den Betrieb.
Geislingen – Amstetten
Fahrgeschwindigkeit

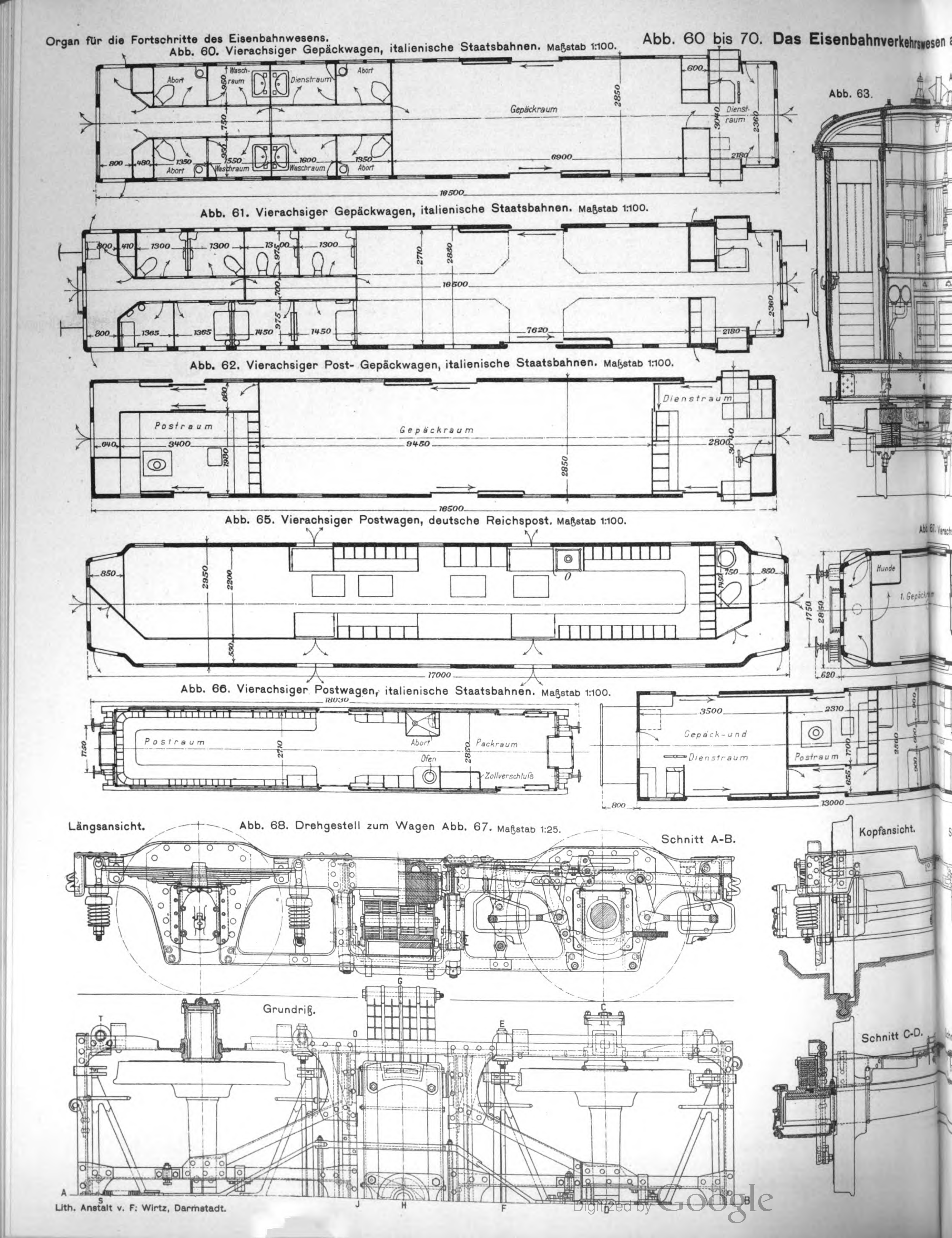


Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbad.

Abb. 60 bis 70. Das Eisenbahnverkehrswesen a



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

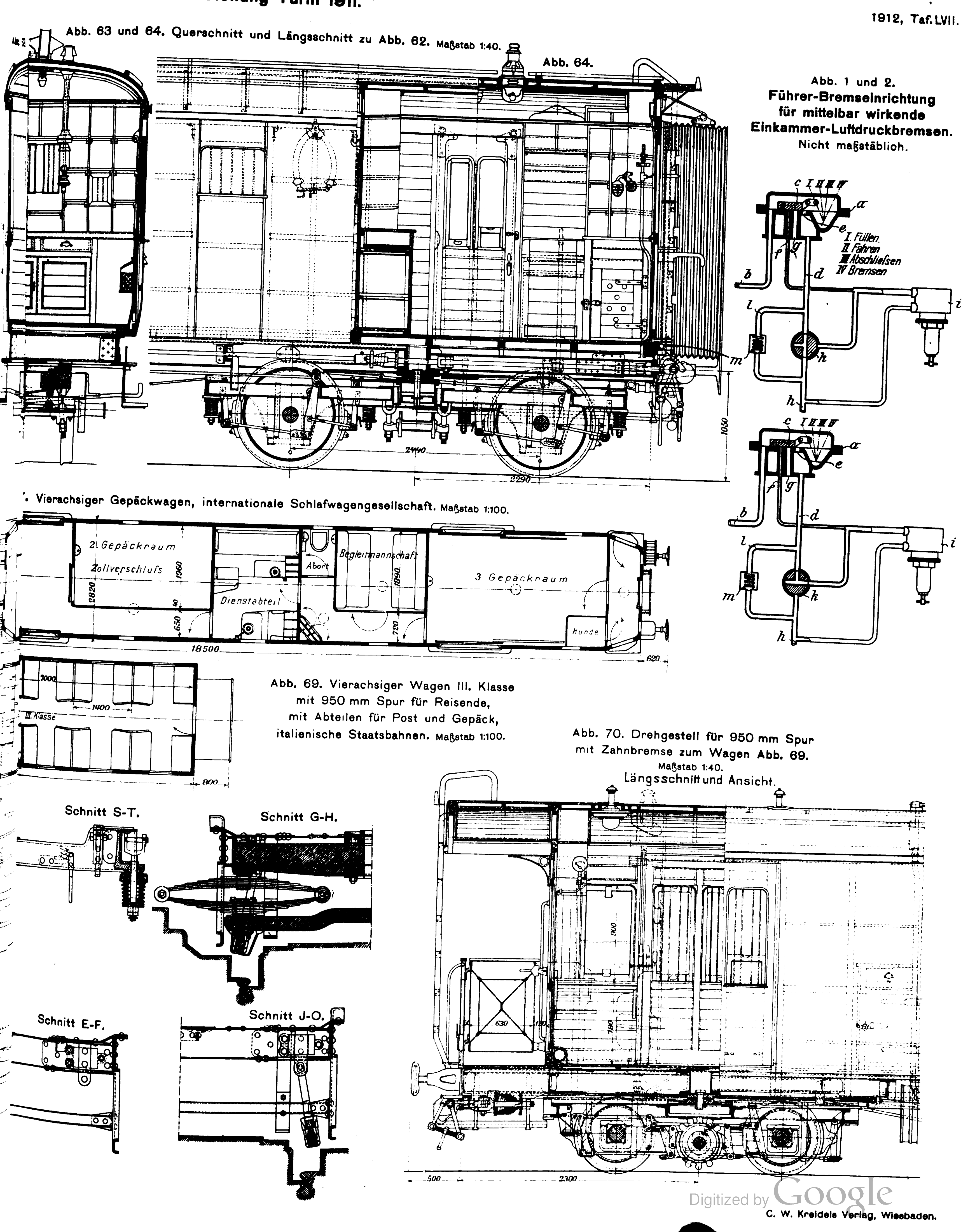


Abb. 63 und 64. Querschnitt und Längsschnitt zu Abb. 62. Maßstab 1:40.

Abb. 1 und 2. Führer-Bremseinrichtung für mittelbar wirkende Einkammer-Luftdruckbremsen. Nicht maßstäblich.

…. Vierachsiger Gepäckwagen, internationale Schlafwagengesellschaft. Maßstab 1:100.

Abb. 69. Vierachsiger Wagen III. Klasse mit 950 mm Spur für Reisende, mit Abteilen für Post und Gepäck, italienische Staatsbahnen. Maßstab 1:100.

Abb. 70. Drehgestell für 950 mm Spur mit Zahnbremse zum Wagen Abb. 69. Maßstab 1:40.

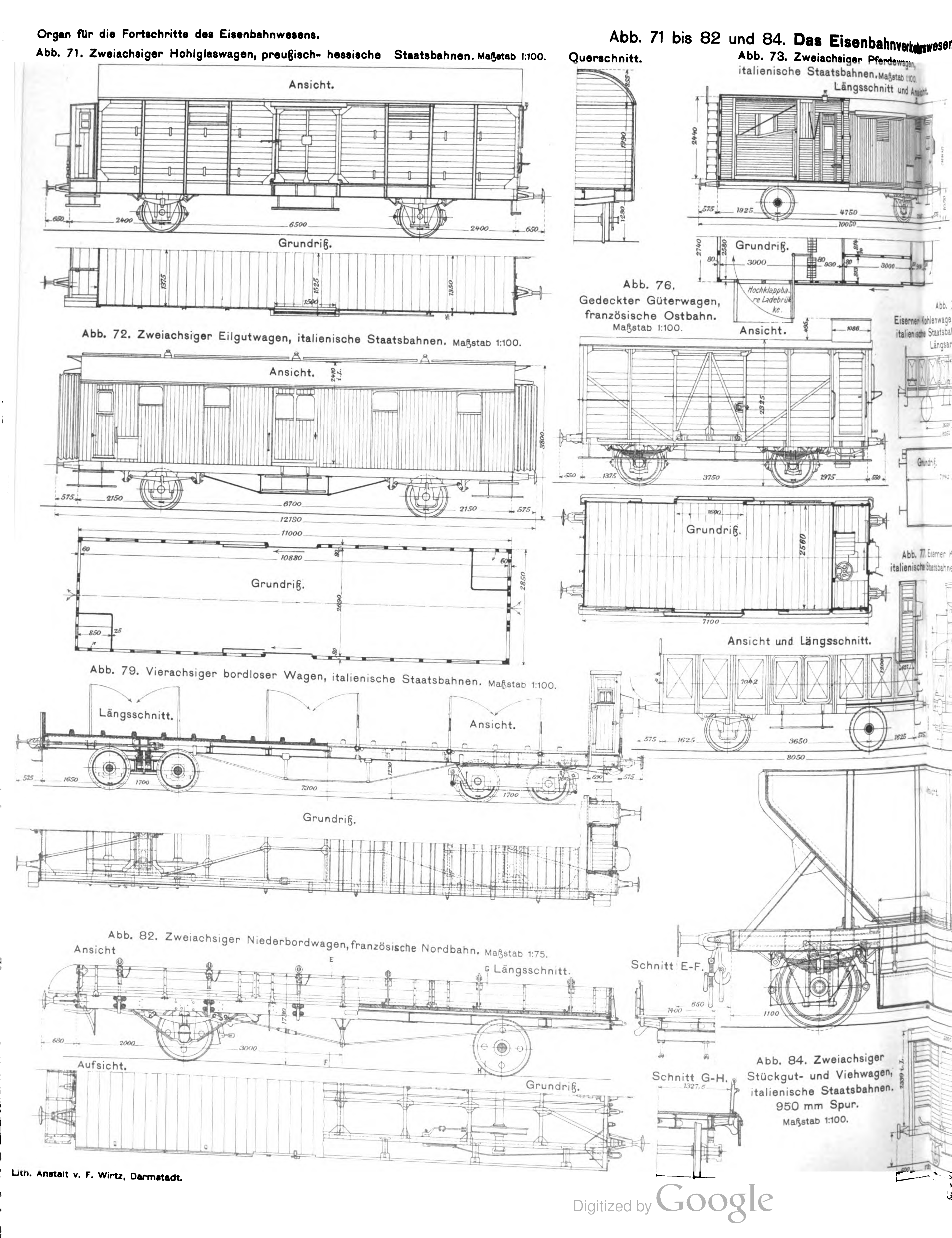


Abb. 71. Zweiachsiger Hohlglaswagen, preußisch-hessische Staatsbahnen. Maßstab 1:100.

Abb. 72. Zweiachsiger Eilgutwagen, italienische Staatsbahnen. Maßstab 1:100.

Abb. 73. Zweiachsiger Pferdewagen, italienische Staatsbahnen. Maßstab 1:100.

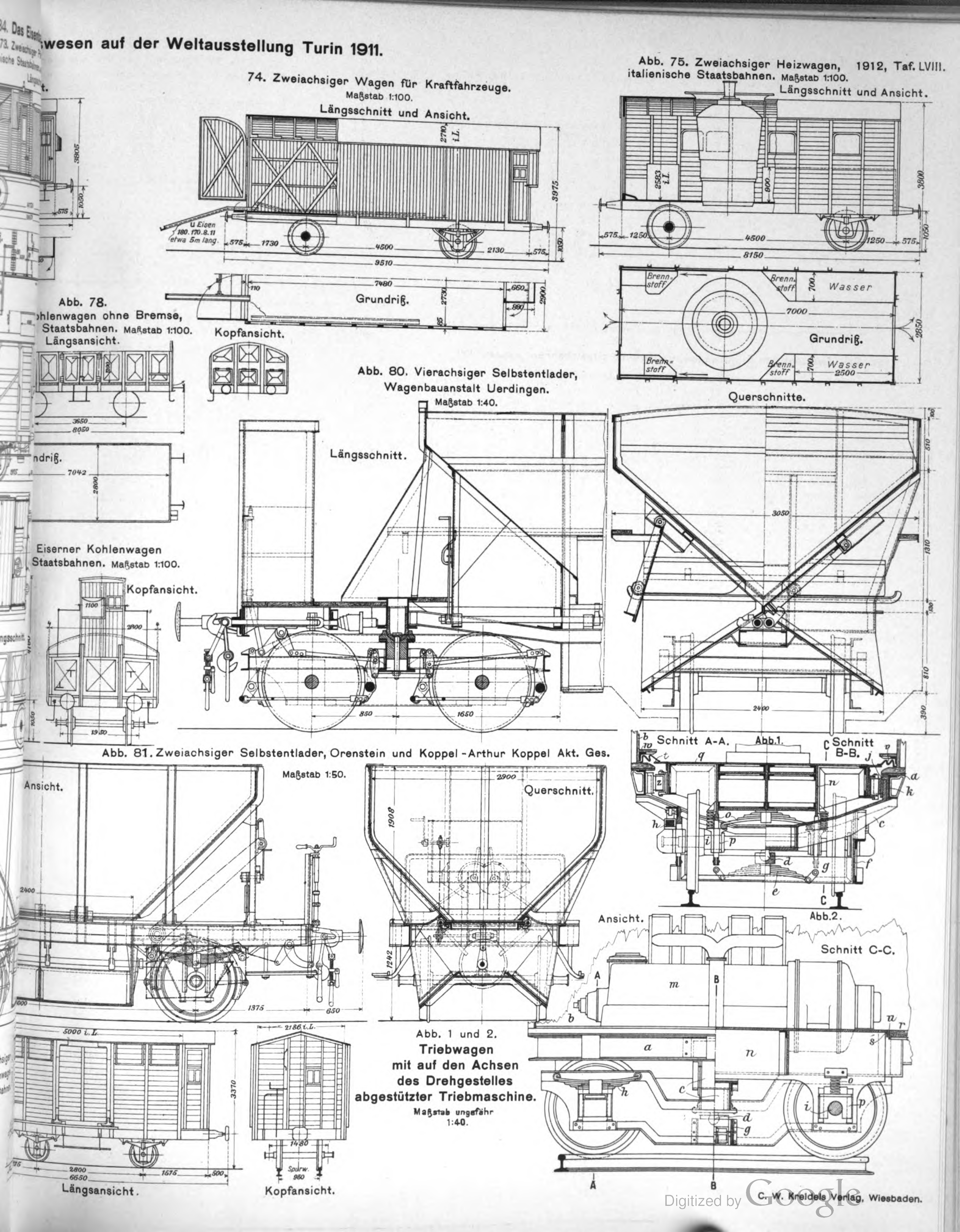
Abb. 76. Gedeckter Güterwagen, französische Ostbahn. Maßstab 1:100.

Abb. 77. Eiserner Kohlenwagen, italienische Staatsbahnen.

Abb. 79. Vierachsiger bordloser Wagen, italienische Staatsbahnen. Maßstab 1:100.

Abb. 82. Zweiachsiger Niederbordwagen, französische Nordbahn. Maßstab 1:75.

Abb. 84. Zweiachsiger Stückgut- und Viehwagen, italienische Staatsbahnen. 950 mm Spur. Maßstab 1:100.



wesen auf der Weltausstellung Turin 1911.
1912, Taf. LVIII.
74. Zweiachsiger Wagen für Kraftfahrzeuge.
Maßstab 1:100.
Längsschnitt und Ansicht.
Grundriß.
Kopfansicht.
Abb. 75. Zweiachsiger Heizwagen, italienische Staatsbahnen. Maßstab 1:100.
Längsschnitt und Ansicht.
Grundriß.
Brennstoff
Wasser
Querschnitte.
Abb. 78.
ohlenwagen ohne Bremse,
Staatsbahnen. Maßstab 1:100.
Längsansicht.
Eiserner Kohlenwagen
Staatsbahnen. Maßstab 1:100.
Kopfansicht.
Abb. 80. Vierachsiger Selbstentlader,
Wagenbauanstalt Uerdingen.
Maßstab 1:40.
Längsschnitt.
Abb. 81. Zweiachsiger Selbstentlader, Orenstein und Koppel - Arthur Koppel Akt. Ges.
Maßstab 1:50.
Ansicht.
Querschnitt.
Längsansicht.
Kopfansicht.
Schnitt A-A.
Abb. 1
Schnitt B-B.
Abb. 2.
Ansicht.
Schnitt C-C.
Abb. 1 und 2.
Triebwagen
mit auf den Achsen
des Drehgestelles
abgestützter Triebmaschine.
Maßstab ungefähr 1:40.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

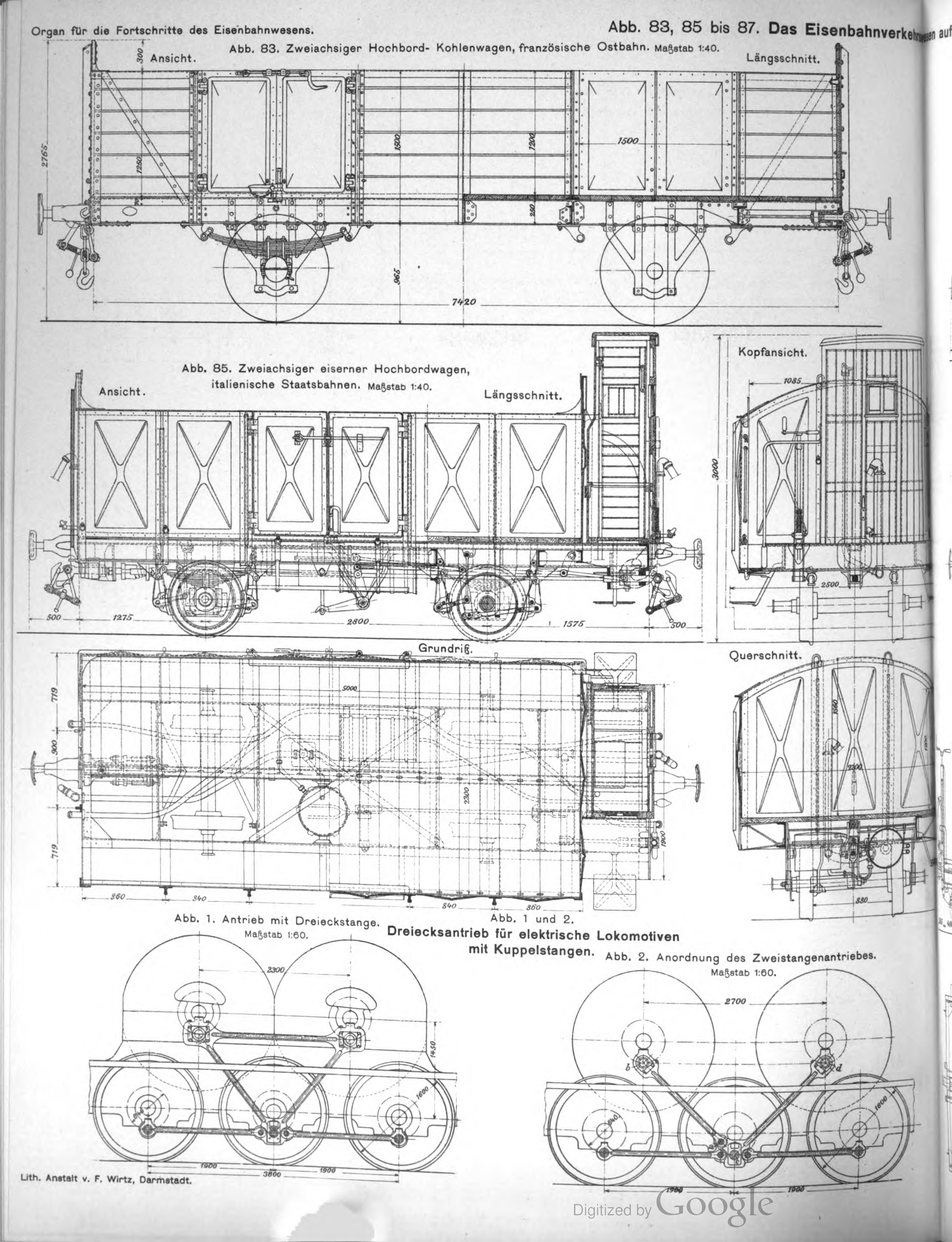


Abb. 83. Zweiachsiger Hochbord- Kohlenwagen, französische Ostbahn. Maßstab 1:40.

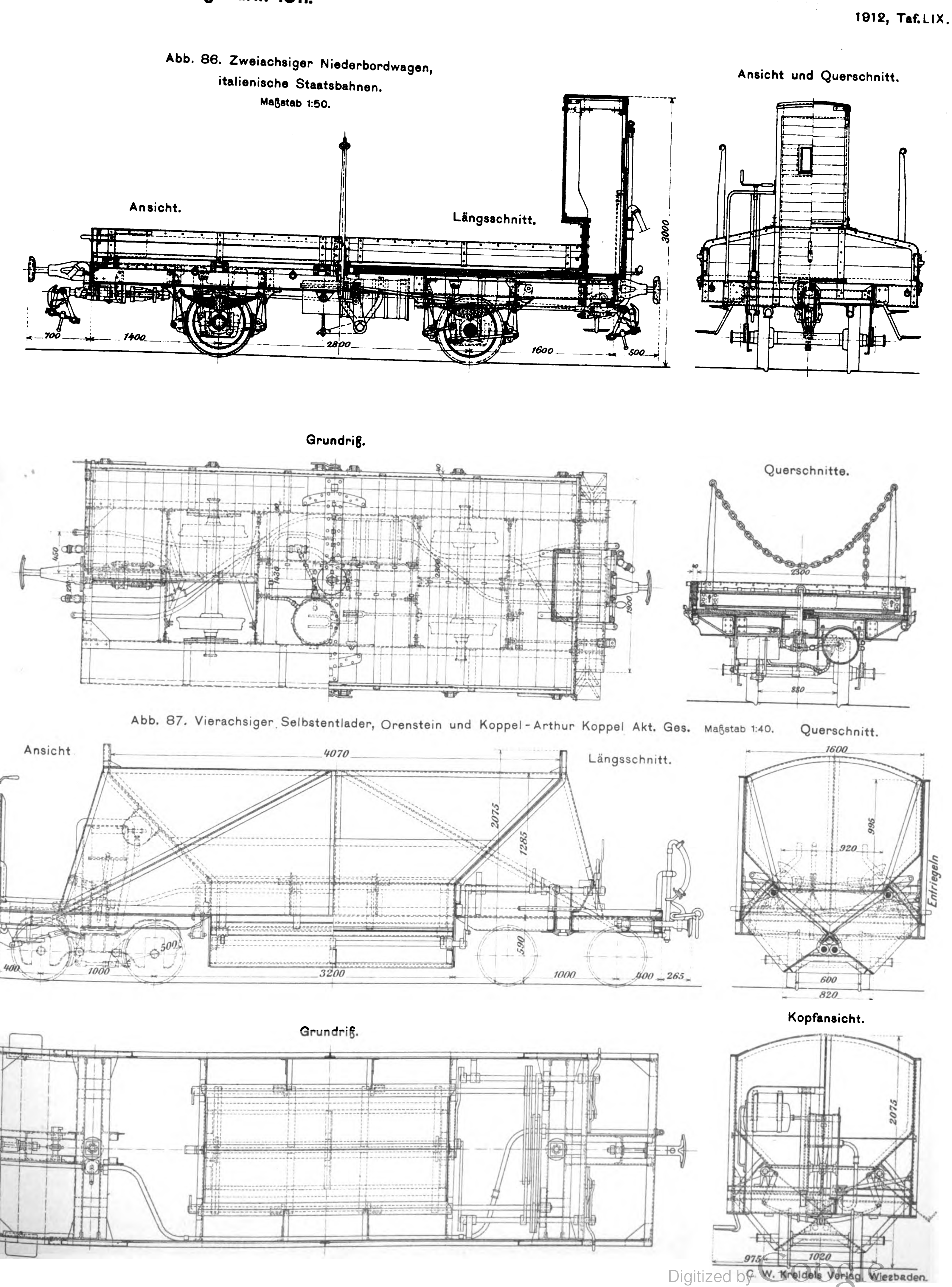
Abb. 85. Zweiachsiger eiserner Hochbordwagen, italienische Staatsbahnen. Maßstab 1:40.

Abb. 1. Antrieb mit Dreieckstange. Maßstab 1:60.

Abb. 2. Anordnung des Zweistangenantriebes. Maßstab 1:60.

Abb. 1 und 2. **Dreiecksantrieb für elektrische Lokomotiven mit Kuppelstangen.**

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

1912. 15. Dezember. — Heft 24.

ORGAN

für die

Fortschritte des Eisenbahnwesens

in technischer Beziehung.

Begründet von E. Heusinger von Waldegg.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Herausgegeben im Auftrage des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen
vom Schriftleiter

Dr.-Ing. G. Barkhausen,
Geheimem Regierungsrate,
Professor der Ingenieurwissenschaften a. D. in Hannover,

unter Mitwirkung von

Dr.-Ing. F. Rimrott,
Eisenbahn-Direktionspräsidenten zu Danzig
als stellvertretendem Schriftleiter und für den maschinentechnischen Teil.

Die Aufnahme von Bearbeitungen technischer Gegenstände aus dem Vereinsgebiete vermitteln im Auftrage des technischen Ausschusses des Vereines:

Ober- und Geheimer Baurat **Démanget,** Hannover; Oberbaurat **Dütting,** Berlin; Ingenieur **Dufour,** Utrecht; Generaldirektor Ritter **von Enderes,** Teplitz; Oberbaurat **Friefsner,** Dresden; Wirklicher Ministerialrat **Dr.-Ing. Gölsdorf,** Wien; Oberbaurat **Kittel,** Stuttgart; Inspektor **Kramer,** Budapest; Oberinspektor und Abteilungsvorstand der Südbahn Ing. **Pfeiffer,** Wien; Regierungs- und Baurat **Samans,** Berlin; Oberbaurat **Schmitt,** Oldenburg; Ministerialrat **von Weiß,** München.

Siebenundsechzigster Jahrgang.

Neue Folge XLIX. Band. — 1912.

Vierundzwanzigstes Heft mit 3 Doppeltafeln, 2 Texttafeln und dreizehn Textabbildungen.

Das „Organ" erscheint in Halbmonatsheften von etwa 2¼ Druckbogen nebst Textabbildungen und Zeichnungstafeln.
Preis des Jahrganges 38 Mark. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und Postanstalt des In- und Auslandes.

Inhalt:

Aufsätze. (Seite)

Wiesbaden.
C. W. Kreidel's Verlag.

MOTOR-DRAISINE

von

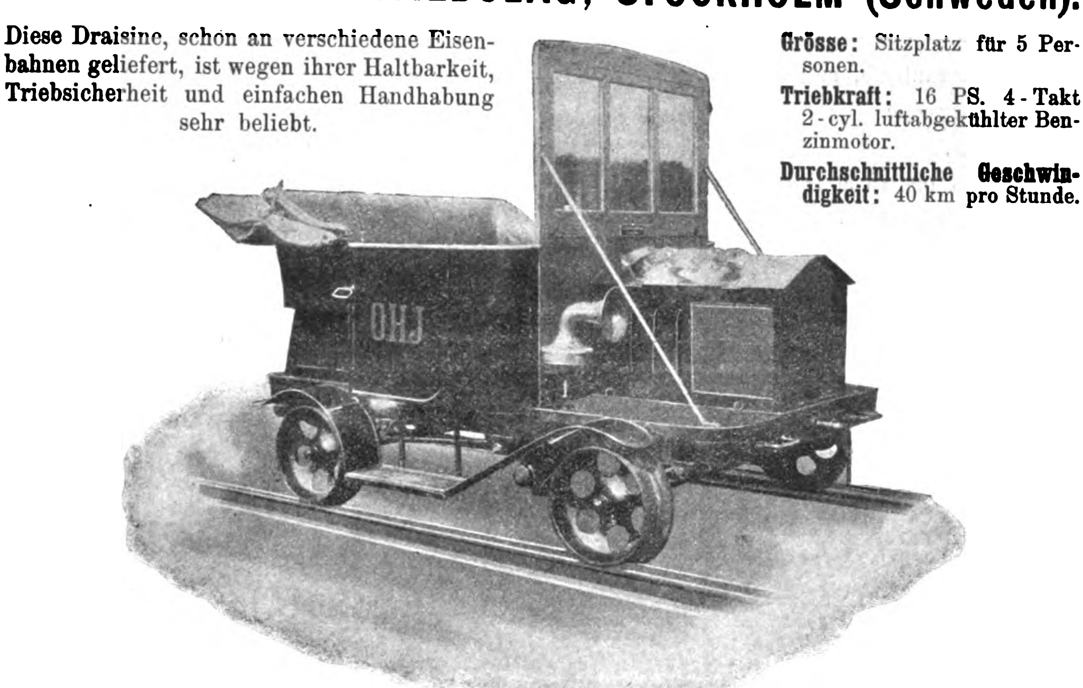
LJUSNE-WOXNA AKTIEBOLAG, STOCKHOLM (Schweden).

Diese Draisine, schon an verschiedene Eisenbahnen geliefert, ist wegen ihrer Haltbarkeit, Triebsicherheit und einfachen Handhabung sehr beliebt.

Grösse: Sitzplatz für 5 Personen.

Triebkraft: 16 PS. 4-Takt 2-cyl. luftabgekühlter Benzinmotor.

Durchschnittliche Geschwindigkeit: 40 km pro Stunde.



PREIS: *Mark 2,950,— fob Stockholm.* [96

Photographie, Beschreibung und sonstige Mitteilungen auf Verlangen.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Ermittelung

der auf die

Stellung von Eisenbahn-Fahrzeugen in Bogengleisen

sich beziehenden

Maſse und Verhältnisse

durch Rechnung

sowie mittels des

Roy'schen graphischen Verfahrens.

Von **Karl Simon,** Ingenieur.

Mit 45 Textabbildungen.

Preis 3 Mk. 60 Pf.

Strassenbaukunde.

Mit einer ergänzenden Untersuchung:

Die Bahnen der Fuhrwerke in den Strassenbögen.

Von

Ferdinand Loewe,

ord. Professor zu München.

Mit 133 Abbildungen.

Preis: Mk. 13.60,

geb.: Mk. 15.—

Waggonfabrik
Düsseldorfer Eisenbahnbedarf

vorm. **Carl Weyer & Co.**

Düsseldorf

Fabriken in Oberbilk und Reisholz bei Düsseldorf

Fernsprech-Anschlüsse 174 und 175.

Besteht seit 1861.

Fertigt:

Schlafwagen, Salonwagen, Speisewagen.

Personenwagen aller Klassen.

Post-, Gepäck- und Güterwagen.

Benzolelektr. Triebwagen.

Kühlwagen

zum Transport von **Bier, Margarine, Fleisch, Butter** etc.

Elektrische und Kleinbahnwagen aller Art.

Düngerwagen — Bahnmeisterwagen.

Beschlagteile. 170

Die geschäftsführende Verwaltung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen übergab mir zum buchhändlerischen Vertrieb:

Anleitung für Bestimmungen

über die

Ausführung und den Betrieb

fremder elektrischer Starkstromleitungen

(mit Ausschluß der Fahrleitungen elektrischer Bahnen)

bei

Kreuzungen mit und Näherungen an Eisenbahnen.

—— *Preis 30 Pfennige.* ——

Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Über die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers.

Von

Ing. mech. Edmund Wehrenfennig,

Ober-Inspektor der Öst. Nordwestbahn in Wien.

Unter Mitwirkung von

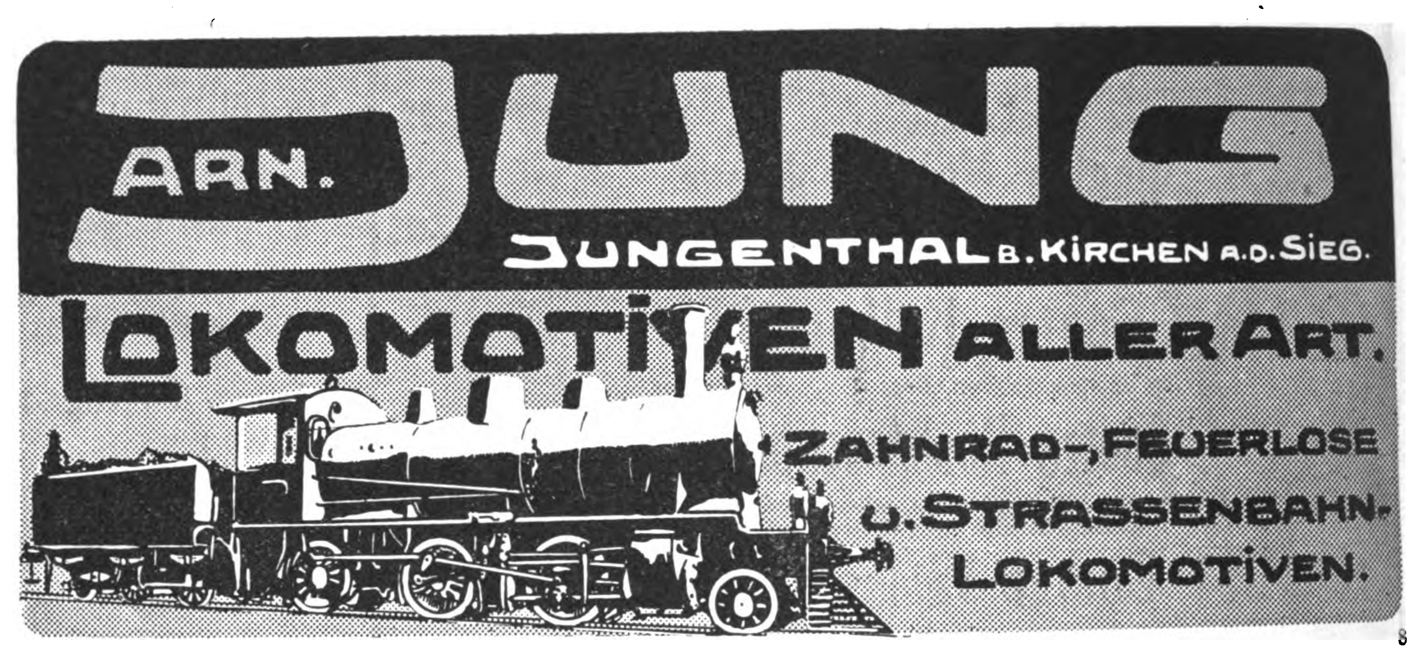
Ing. chem. Fritz Wehrenfennig,

Fabriks-Direktor in Eggenberg bei Graz.

Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage.

Mit 168 Abbildungen im Text und einer lithograph. Tafel.

Preis: Mk. 7.50, gebunden Mk. 8.70.


ARN. JUNG
JUNGENTHAL B. KIRCHEN A.D. SIEG.
LOKOMOTIVEN ALLER ART.
ZAHNRAD-, FEUERLOSE
u. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.

8


Gebrüder Siemens & Co.
Effektkohlen:
Gelb, Rot und Edelweiß.
Spiritus-Mess-Apparate
Reinkohlen
Schleif- und Druckkontakte
von jeder Leitfähigkeit.
Kondenswassermesser.
Elektroden für Stahl- u. Carbidfabrikation.
Berlin-Lichtenberg

76

Digitized by Google

Eisenbahnsignal-Bauanstalt

Max Jüdel & Co.

Aktien-Gesellschaft

BRAUNSCHWEIG

Begründet 1871

[35

Zimmermann & Buchloh

Aktiengesellschaft.

Eisenbahn-Signalbau-Anstalt.

Borsigwalde-Berlin,
Spandauerstrasse.

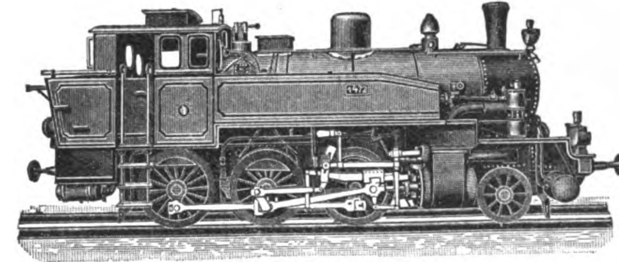
[2



CHR. HAGANS, ERFURT,



Spezialität: Lokomotivbau. **Maschinenfabrik und Kesselschmiede.** Gegründet 1857.



Lokomotiven

jeder Bauart für alle vorkommenden Zwecke, auch Reparaturen und Ersatzteile von Lokomotiven aller Art nach Kostenanschlag, schnell und billigst. [45

Fabrik in Erfurt und Fabrik mit Bahnanschluss in Ilversgehofen bei Erfurt.



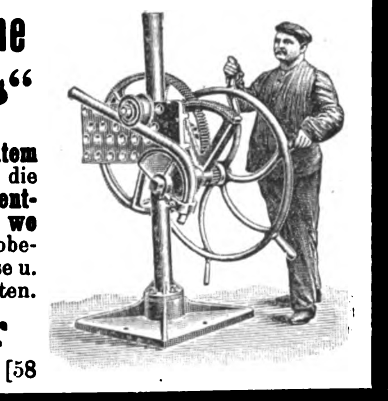


Hydraul. Räderpresse. [147a

A. Pelissier Nachfolger, Maschinenfabrik und Eisengiesserei, **Hanau 7.**



CERESIT
macht nasse Keller, feuchte Wohnungen garantiert staubtrocken.
1A REFERENZEN
Deutsches Reichs-Patent
PROSPEKTE GRATIS
WUNNERSCHE BITUMENWERKE G. m. b. H., UNNA i. W.



Benachrichtigung.

Das „Organ" erscheint nunmehr im 67. Jahrgange und im 49. Jahre als Technisches Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, zu dem es mit dem Jahrgange 1908 in engere Beziehung als bisher getreten ist*). Die Aufgabe, einen Mittelpunkt für Wissenschaft und Erfahrung des technischen Eisenbahnwesens zu bilden, die von Anfang an die Grundlage des Erscheinens gebildet hat, ist als maßgebend für die Führung der Zeitschrift bewährt, ihre Lösung muß das gemeinsame Streben aller Beteiligten sein.

Der Inhalt zerfällt in die folgenden Abschnitte:

A) Aufsätze, die nach den nachstehenden Gruppen gegliedert werden:
   I. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten,
   II. Bahn-Unterbau, Brücken, Tunnel,
   III. Oberbau,
   IV. Bahnhöfe und deren Ausstattung,
   V. Maschinen und Wagen,
   VI. Signale,
   VII. Betrieb in technischer Beziehung,
   VIII. Besondere Eisenbahn-Arten;

B) Übertritt in den Ruhestand, Ehrungen und Nachrufe;

C) Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen;

D) Nachrichten von sonstigen Vereinigungen;

E) Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens nach anderen Quellen, die ebenso gegliedert werden, wie der Abschnitt A;

F) Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen;

G) Übersicht über eisenbahntechnische Patente;

H) Bücherbesprechungen.

Die Schriftleitung lädt jeden Eisenbahntechniker zur Lieferung von Aufsätzen ein, betont jedoch, daß Vorschläge und patentierte Neuerungen, die nicht mindestens einmal im Betriebe erprobt sind, höchstens in kurzen Mitteilungen unter E berücksichtigt werden können.

Die Schriftsteller-Vergütung entspricht der anderer großer Zeitschriften und wird je nach Ausgabe des 6., 12., 18. und 24. Heftes ausgezahlt.

Die Schriftleitung erteilt Auskunft über Zweifel, die etwa bezüglich der Zulässigkeit der Veröffentlichung von aus amtlicher Tätigkeit hervorgegangenen Arbeiten entstehen.

Die Schriftleitung ist gern bereit, die Abfassung von Aufsätzen nach vorhandenen Zeichnungen und Berichten auf Wunsch und unter Nennung der Namen der Verfasser dieser Unterlagen zu übernehmen, und die Handschrift vor der Drucklegung den geistigen Eigentümern zur Genehmigung vorzulegen. In solchen Fällen wird gleichwohl etwa die Hälfte der vollen Schriftsteller-Vergütung gezahlt. Wir hoffen, auf diesem Wege auch solchen die Beteiligung an der Mitarbeiterschaft zu ermöglichen, die amtlich zu stark belastet sind, um die Abfassung der Aufsätze selbst durchführen zu können.

*) Organ 1908. Seite 1.

Die Herstellung der Berichte des Abschnittes E nach anderen Quellen erfolgt in der Regel durch von der Schriftleitung bestellte, regelmäßige Mitarbeiter, doch werden auch in diesen Abschnitt sonstige Beiträge aufgenommen, falls sie nicht von der Schriftleitung bereits in Bearbeitung genommene Gegenstände betreffen.

Alle Beiträge sind auf einseitig beschriebenem Papiere mit breitem, leerem Rande zu liefern, bei Textabbildungen darf die Bildfläche die Breite von 18 cm, die Höhe von 24 cm nicht überschreiten, kleinere Textabbildungen sollen unter 8,5 cm Breite gehalten werden. Textabbildungen werden bei Feststellung der Schriftstellervergütung mit gemessen.

Bei Zeichnungstafeln ist eine Bildfläche von 20,5×27,5 cm, oder von 44,0×27,5 cm einzuhalten. Verkleinerungen nach guten vorhandenen Zeichnungen übernimmt die Schriftleitung. Die Schriftstellervergütung für die Tafeln kommt nur dann in Wegfall, wenn vollständige Umzeichnung der Unterlagen nötig ist.

Den Verfassern gehen regelmäßig die Fahnendrucke, wenn nötig auch noch die umbrochenen Bögen zur Berichtigung zu, um deren rascheste Durchsicht und Rücksendung dringend gebeten wird.

Jeder Verfasser erhält 12 Sonderdrucke seines Aufsatzes ohne besondern Umschlag unentgeltlich übersendet. Wird eine größere Zahl von Sonderdrucken mit besonderm Umschlage gewünscht, so ist das in roter Tinte auf der Handschrift und den Berichtigungsfahnen anzugeben. Der Verlag stellt die Kosten dieser bestellten Sonderdrucke nach vereinbarten Preisen bei Zahlung der Schriftstellervergütung in Gegenrechnung.

Alle Sendungen an die Schriftleitung, insbesondere die Wert- und Einschreibe-Sendungen, sind zur Vermeidung von Fehlläufern und Rücksendungen zu richten an: **den Schriftleiter des Organes für die Fortschritte des Eisenbahnwesens oder des Technischen Fachblattes des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, Herrn Geheimen Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen, Hannover, Öltzenstraße 26.**

Hannover, Öltzenstraße 26.

Der Schriftleiter:

Dr.-Ing. G. Barkhausen,
Geheimer Regierungsrat, Professor a. D. in Hannover.

Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 08013 1116

